

atp

Automatisierungstechnische Praxis

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

Mensch-Maschine-Schnittstelle

- 40 Individuelle Optimierung auf Grundlage evolutionärer Mechanismen
Teil 2: Bewertung

Plant Asset Management

- 48 Trends in Operations
und Plant Asset Management

PAM – Wissenswert

- 76 Plant Asset Management – gemeinsames
Verständnis und breiter Anwendernutzen
Wo stehen wir heute?

Advanced Process Control

- 24 APC und OTS als Teil moderner
Prozessführung

mit HMI
Special

10/2008

50. Jahrgang



FOUNDATION™ Fieldbus

► Special in Heftmitte

ABB

Innovationen in der
Durchflussmesstechnik

► 20

Wissenswert

Axiomatik der
Begriffe für die Auto-
matisierungstechnik

► 82

VDI / VDE

GMA-Informationen
3/2008

► 7

Aus der Praxis

Steuerung, Regelung
und Überwachung von
Brennstoffzellen-
Heizgeräten

► 74

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).

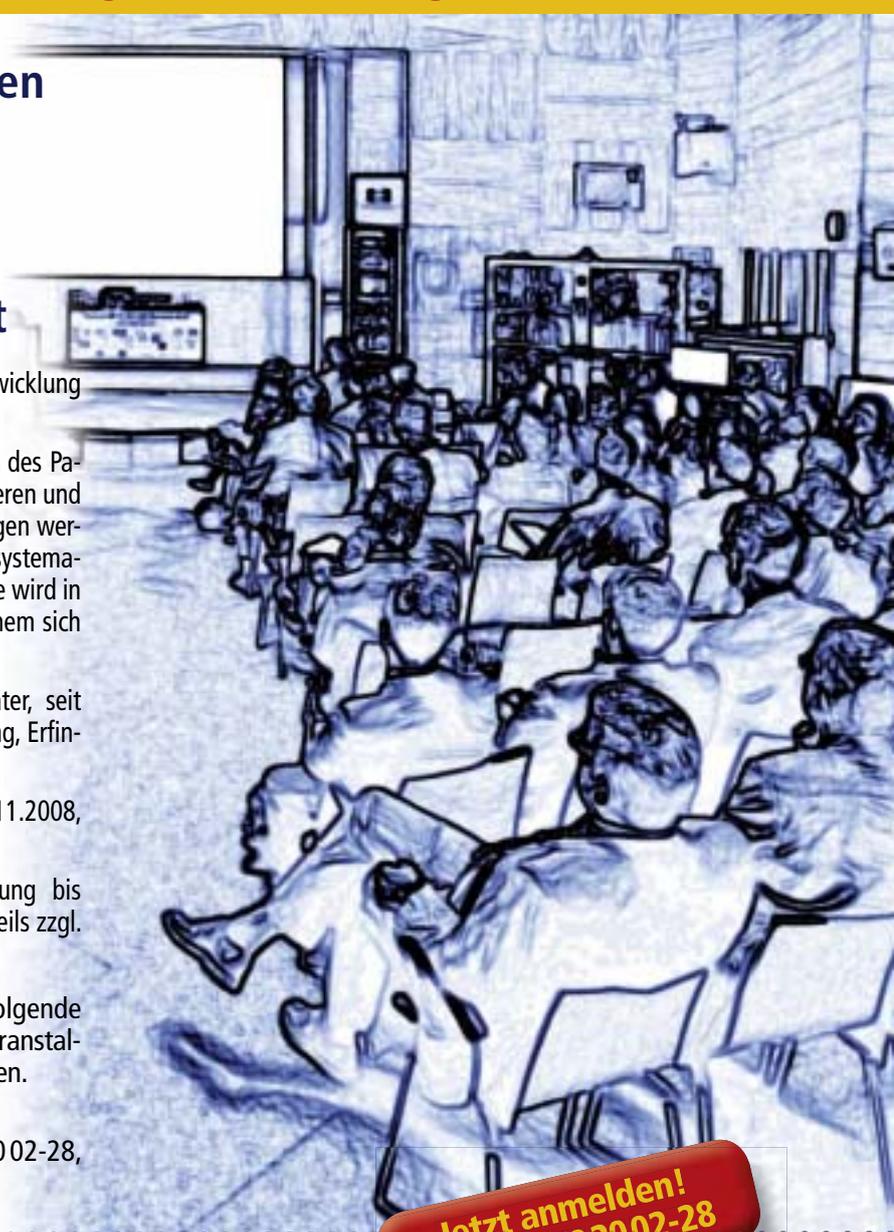
Veranstaltungszeitpunkt und -ort: Mo/Di, 24./25.11.2008, Oldenbourg Verlag, Rosenheimer Str. 145, München.

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.

Automatisierungstechnik als Wegbegleiter des kontinuierlichen Fortschritts



Sehr geehrte
Damen und Herren,

hiermit stelle ich mich Ihnen als neuer Herausgeber der ATP vor. Mein Name ist Volker Huck und ich bin Geschäftsleiter für den Bereich Instrumentierung in der ABB Automation Products GmbH.

Ich freue mich, gemeinsam mit den drei weiteren

Herausgebern diese spannende Aufgabe wahrzunehmen. Als VDI/VDE Mitglied bin ich im Beirat der GMA tätig und verfolge seit vielen Jahren gespannt die Entwicklungen in der Automatisierungstechnik. Die jährlichen Zuwachsraten der Automatisierungsindustrie lagen in den vergangenen vier Jahren laut ZVEI mit 6 bis 15 Prozent weitaus höher als der Zuwachs des Bruttoinlandsproduktes. Deutschland ist mit einer Exportquote von über 75 Prozent ein Land mit ausgezeichnetem Know-how und internationalem Erfolg in dieser Branche. Die Automatisierung ist nicht nur ein wirtschaftlich wichtiger Faktor, vielmehr hat sie sich vom „Jobkiller“ zum Wegbereiter unserer Lebensqualität gewandelt.

Heute erlaubt sie uns, durch Produktivitätssteigerung Arbeitsplätze in Europa zu halten. Morgen wird sie in unserem Leben eine immer größere Rolle spielen. Herausforderungen der Zukunft wie Klimaschutz, Erhalt unserer Ressourcen und nachhaltiger Lebenswandel müssen gemeistert werden. Damit wir auf diesen Gebieten weiter führend sein können, bedarf es eines Umdenkens. Automatisierung ist der Wegbereiter, den wir mit Begeisterung in der Gesellschaft fördern müssen. Dazu gehört auch der Einsatz an Schulen, Universitäten und in der Wirtschaft für eine breite öffentliche Akzeptanz einer Technologie, die für den Menschen und seinen Lebensstandard steht.

Die weitere Entwicklung dieser Technologie hält noch eine Reihe von spannenden Herausforderungen an uns bereit. Die weitergehende Vernetzung der verschiedenen Automationstechnologien in Leittech-

nik, Sensorik und Aktorik mit immer besseren und schnelleren Kommunikationssystemen wird neue komplexe Anwendungen ermöglichen. Einige dieser Lösungsansätze stehen heutzutage schon in der Diskussion oder vor der Umsetzung. Mit drahtloser Kommunikation, einem vereinheitlichten Gerätemanagement und Standard-Diagnosen, wie in der NAMUR-Empfehlung NE 107 beschrieben, halten wir Bausteine schon in der Hand. Es bleibt spannend.

Um diese Entwicklung auch in Zukunft zu sichern, bedarf es der Aus- und Weiterbildung qualifizierter Fachkräfte. Die ATP leistet seit 50 Jahren den Beitrag, ihre Leser auf fachlich höchst anspruchsvollem Niveau umfangreich zu informieren. In meiner neuen Funktion als Herausgeber der ATP, auf die ich nicht zuletzt wegen dieses besonderen Anspruches stolz bin, begrüße und unterstütze ich die Synergieeffekte, die sich aus der interdisziplinären Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschung und Lehre ergeben.

Um in der Automatisierungstechnik weiterhin erfolgreich fortschreiten zu können ist es unabdingbar, aktuelle Themen wie diese zu kommunizieren, um sie dem interessierten Fachpublikum zugänglich zu machen. Für uns stellt sich damit die Herausforderung, Sie als ATP-Leser mit spannenden Berichten und Publikationen weiterhin zu informieren und zu begeistern. Über diese Chance und die damit verbundenen Aufgaben freue ich mich besonders. Die Jubiläumsausgabe der ATP im August hat gezeigt, wie kontinuierlicher Fortschritt aussehen kann und sich innerhalb der letzten 50 Jahre entwickelt hat. Wenn wir diesen Weg weitergehen, wird der kontinuierliche Fortschritt in der Automatisierungstechnik uns begleiten.

Volker C. Huck

Volker C. Huck ist seit 1999 Geschäftsleiter Instrumentierung bei ABB Automation Products und seit Juli 2008 neuer Mitherausgeber der ATP.

Hauptbeiträge

Mensch-Maschine-Schnittstelle

- 40 A. Völkel
Individuelle Optimierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen auf Grundlage evolutionärer Mechanismen – Bewertung
Der vorliegende zweite Teil dieses Artikels beschreibt die Bewertung der in Teil 1 vorgestellten Methodik, Prozessvisualisierungen mittels evolutionärere Mechanismen individuell für einzelne Bediener anzupassen.

Plant Asset Management

- 48 M. Gote, J. Neumann, M. Bauer und A. Horch
Trends in Operations und Plant Asset Management
Das vorliegende Thesenpapier untersucht mögliche Auswirkungen globaler Trends auf das Betreiben und das Plant Asset Management von Produktionsanlagen in der Prozessindustrie. Basierend auf einer Trendanalyse, deren Ergebnis in Form von fünf Thesen zusammengefasst wird, erfolgt ein erstes „Forecasting“ um veränderte Bedarfe, technologische Entwicklungen und deren mögliche Auswirkungen abzuschätzen.

PAM – Wissenswert

- 56 A. Horch, G. Gonsior und H. Grieb
Plant Asset Management – gemeinsames Verständnis und breiter Anwendernutzen
Wo stehen wir heute?
Der Beitrag beschreibt die Ergebnisse der Arbeit des Fachausschusses 6.23 ‚Plant Asset Management‘ der GMA.

Wissenswert

- 62 E. Schnieder und L. Schnieder
Axiomatik der Begriffe für die Automatisierungstechnik
Der vorliegende Beitrag soll den Blick für terminologische Unklarheiten in der Automatisierungstechnik schärfen und zu einem problembewussten Umgang mit Sprache im technischen Zeitalter beitragen.

HMI Special

- S 2 • Bedienen mit Standardbrowsern
- S 4 • Montage nach Maß
- S 7 • Einschaltfertige Kombination
- S10 • Facelifting mit Substanz
- S11 • Schlanke IPCs fürs Bedienen & Beobachten
- S13 • Leben retten mit GPRS-Technik
- S14 • Bediengeräte komplettieren Gasdetektionssysteme
- S15 • Steuern und Prozesse visualisieren mit Office
- S17 • Visualisierungsstationen vor Ort
- S18 • Neue Maßstäbe in der Prozessvisualisierung

Fieldbus Foundation Special

- Seite 3 • Geleitwort
- Seite 5 • FNICO – Kostengünstige Installation in Ex-Zone 2
- Seite 8 • Binäre und analoge Signale jetzt auch für FOUNDATION™ Fieldbus
- Seite 10 • Die häufigsten Fragen der Anwender an FOUNDATION™ Fieldbus
- Seite 16 • Was macht FOUNDATION™ Fieldbus so wertvoll für das Plant Asset Management?
- Seite 20 • Den Feldbus im Blick
- Seite 22 • Das sind Ihre Kontakte bei der Fieldbus Foundation
- Seite 22 • Schnittstellenmodul für die Integration von FOUNDATION™ Fieldbus

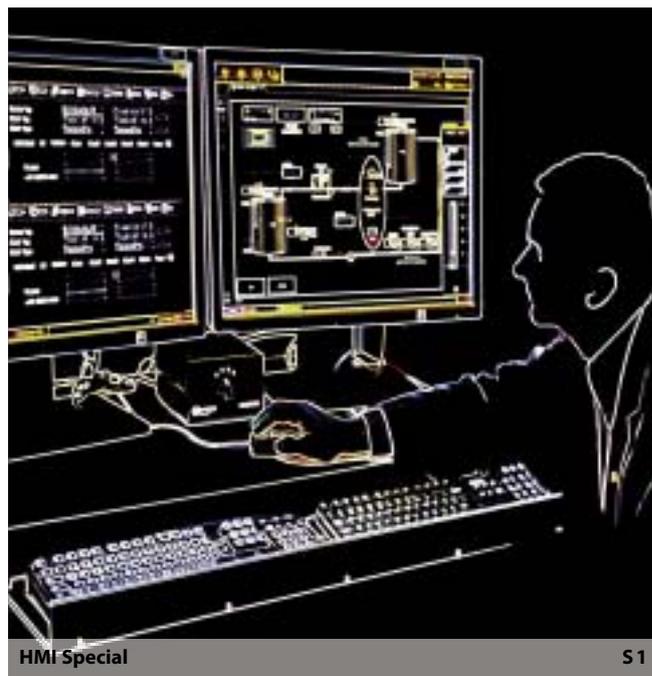
ASSET MANAGEMENT ENABLED
POINT TO POINT!

PROFI
PROCESS FIELD BUS
BUS

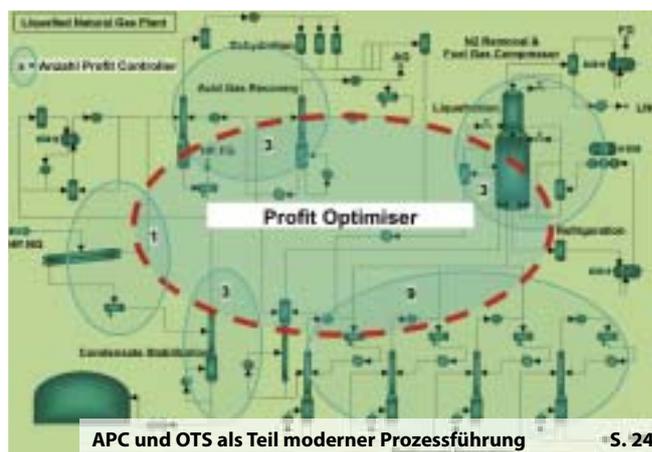
POINT TO BUS!

Journal

- 3 Editorial
 - 6 Persönliches
 - 7 GMA-Information 3/2008
 - ABB
 - 20 • Innovationen in der Durchflussmesstechnik
 - 14 Verbände und Organisationen
 - Industrie und Unternehmen
 - 24 • Advanced Process Control: APC und OTS als Teil moderner Prozessführung
 - 34 • Notorietät und Innovationsstärke eines Unternehmens als Bilanzwert
 - 36 • Software für modellbasierte Entwicklung und Simulation
 - 39 Forschung und Entwicklung
 - Aus der Praxis
 - 74 • Steuerung, Regelung und Überwachung von Brennstoffzellen-Heizgeräten
 - 78 Einkaufsführer: Beratung und Tipps
-
- 88 Marktspiegel
 - U3 Index
 - 94 Impressum
 - 94 Vorschau auf Heft 11/2008



HMI Special



APC und OTS als Teil moderner Prozessführung



Trends in Operations und Plant Asset Management

BUS TO BUS!

Fieldbus Foundation

PROCESS AUTOMATION

SPS/IPC/DRIVES Nürnberg Halle 7/Stand 351

www.turck.com

Björn Böker vertritt VDI in Brüssel

Neuer Leiter des VDI Büros in Brüssel ist seit August 2008 *Björn S. Böker* (36). Das Brüsseler Büro vertritt die Interessen des VDI als einer der größten technisch-wissenschaftlichen Vereine auf europäischer Ebene. Schwerpunkte des VDI Teams in Brüssel sind das systematische Monitoring Brüsseler Entscheidungen sowie der nachhaltige



Kontakt zu Entscheidungsträgern auf europäischem Parkett.

Der gelernte Rechtsanwalt *Böker* begann seine Karriere als Jurist im Europäischen Parlament in Brüssel und Straßburg. In den letzten sechs Jahren arbeitete der gebürtige Mindener für eine internationale Technologieberatungsgruppe in Bremen. Dort fungierte *Böker* als Projektleiter eines Kompetenznetzwerkes der Europäischen

Kommission. Der Schwerpunkt seiner Arbeit lag in der Beratung internationaler Konsortien bei der Akquisition von Industrie- und Innovationskapital in der EU.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Pressestelle, Peter-Müller-Straße 1, D-40468 Düsseldorf, Tel. +49 211 6214-275, E-Mail: presse@vdi.de

Wechsel im Vorstandsvorsitz der Evonik Industries AG



schlossen, dem Aufsichtsrat vorzuschlagen, *Dr. Klaus Engel* (52), Mitglied des Vorstandes der

Evonik Industries AG und Vorsitzender der Geschäftsführung der Evonik Degussa GmbH, mit

Wirkung zum 1. Januar 2009 zum neuen Vorsitzenden des Vorstandes der Evonik Industries AG zu bestellen.

Engel (siehe Bild) dankt *Bonse-Geuking* und dem Präsidium des Aufsichtsrates für das große Vertrauen und diese einmalige Chance: „Ich würde mich sehr freuen, von dem Aufsichtsrat an die Spitze des Evonik-Konzerns berufen zu werden. Mein Dank gilt auch *Müller*, denn ohne ihn würde es heute den Evonik-Konzern nicht geben“, so *Engel*.

Evonik Industries AG, Rellinghauser Straße 1–11, D-45128 Essen, Tel. +49 201 177-3423, E-Mail: barbara.mueller@evonik.com

Das Präsidium des Aufsichtsrates der Evonik Industries AG in Essen hat unter dem Vorsitz des Aufsichtsratsvorsitzenden, *Wilhelm Bonse-Geuking*, der Bitte des Vorstandsvorsitzenden der Evonik Industries AG, *Dr. Werner Müller* (62), um vorzeitige Auflösung seines Vertrages zum 31. Dezember 2008 zugestimmt. Zugleich hat das Präsidium des Aufsichtsrates be-

Anzeige

AUTOMATION & IT

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

www.roesberg.com

Omron verstärkt Vertriebsleitung in Europa



Omron Electronic Components Business Europe (OCB-EU) hat im Rahmen einer Umstrukturierung des Vertriebsmanage-

ments in Europa *Leon Mordang* zum European Sales Manager ernannt und *José Gonzalez* mit der Leitung eines neu geschaf-

fenen, anwendungsorientierten Vertriebsteams (Application Oriented Sales, AOS) betraut.

Mordang (siehe linkes Bild) kam 2005 als General Manager Nordeuropa zu Omron. Davor war er bei Vishay als Sales Director für Nordeuropa tätig. Weitere Stationen seiner Karriere waren leitende Positionen im Bereich Sales und Produktmarketing bei BC Components und Philips. *Gonzalez* (siehe rechtes

Bild) ist seit mehr als 18 Jahren in verschiedenen Vertriebspositionen für Omron tätig. 2006 wurde er vom General Manager der Region Iberia zum Leiter von Omrons „Global Account Management Team“ für Europa ernannt.

Omron Electronic Components Business, Gruber Straße 60 d, D-85586 Poing bei München, Tel. +49 8121 7724-45, E-Mail: Michael_Sturm@eu.omron.com

GMA-Information 3/2008

Mitteilungen der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) · Oktober 2008

Liebe GMA-Mitglieder,



das Jahr 2008 ist für die GMA geprägt durch große Veranstaltungen:

Im Juni fand erstmalig der Kongress AUTOMATION 2008 statt. Jeder, der dabei war, hat die Rekordbeteiligung erleben können, die der wichtigste deutschsprachige Automatisierungskongress erfahren hat.

Im September konnten wir in Dresden über 500 internationale Experten aus aller Welt zur EUROSENSORS 2008 willkommen heißen. Auch dies stellte

nach vielen Jahren wieder einmal eine Rekordbeteiligung dar. In knapp 200 Vorträgen und über 250 Postern sind die aktuellsten Forschungsergebnisse und Entwicklungen auf dem Gebiet der Sensortechnik vorgestellt und diskutiert worden. Als in diesem Jahr die übernächste Tagung 2010 vergeben werden sollte, haben sich sieben Bewerberstädte vorgestellt. Dies kennzeichnet die Wertschätzung, die Deutschland mit der Vergabe der Tagung an Dresden erfahren hatte.

So ist Deutschland das Land mit dem weltgrößten Anteil an der Sensorproduktion. Ähnlich sieht es auch mit der Stellung Deutschlands auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik aus. Schauen wir nicht immer nur auf die vergebenen technologischen Chancen, die so häu-

fig von Politik und Presse zitiert werden, sondern auch auf die vielen großartigen Ergebnisse der Mess- und Automatisierungstechnik, die selten die Aufmerksamkeit erfahren, die ihnen gebühren.

Aus diesem Grund ist es für unsere Fachgesellschaft wichtig, Plattformen für den Austausch neuer Ideen, Verfahren und Produkte anzubieten und die vorhandenen Aktivitäten weiter auszubauen. Die GMA wird ihre Angebote auch im kommenden Jahr gemeinsam mit dem VDI Wissensforum fortführen und weiter entwickeln. Schon jetzt möchte ich Sie deshalb herzlich zum nächsten Kongress AUTOMATION 2009 einladen, bei dem die GMA in gewohnter Weise gemeinsam mit der NAMUR und dem ZVEI-Fachverband Automation fach-

licher Träger sein werden. Die AUTOMATION 2009 wird wieder in Baden-Baden stattfinden und diesmal unter dem Motto „Fit for Efficiency“ stehen. Finden Sie auf Seite 8 bitte alle Informationen zur Einreichung von Beiträgen sowie zu den geplanten Kongressthemen.

Herzlich einladen möchte ich Sie aber auch auf den Messtand des VDI und der GMA auf der Messe SPS/IPC/Drives. Besuchen Sie uns vom 25. bis 27.11.2008 in Nürnberg in Halle 4A am Stand 544 und informieren Sie sich persönlich über die Aktivitäten und Möglichkeiten in unserer Fachgesellschaft.

Herzlichst, Ihr GMA-Vorsitzender



Gerald Gerlach

GMA als Aussteller auf der SPS/IPC/Drives

Besuchen Sie uns in Nürnberg auf der SPS/IPC/Drives vom 25. bis 27. November 2008.

Wir informieren Sie persönlich über die Mitgliedschaft im VDI und im VDE sowie über aktuelle Aktivitäten, Projekte und Richtlinien der GMA. Gern stehen wir Ihnen auch für Fragen zu den Fachausschüssen der GMA zu Verfügung. Nutzen Sie diese Möglichkeit und besuchen Sie uns in Halle 4A am Stand 544.

Diskussionsrunden der GMA auf der SPS/IPC/Drives:

- IT-Security in der Automation – Planen, Analysieren, Implementieren, Betreiben!
26.11.2008, 15:00 - 16:00 Uhr, Halle 8 Stand 8-504
- Wireless IT und Wireless Automation – Ignoranz, Dominanz oder Kooperation.
27.11.2008, 11:00 - 12:00 Uhr, Halle 2 Stand 2-461

Ihre Vorteile als GMA-Mitglied (3)

Mietwagenservice

Als VDI-Mitglied erhalten Sie bei Hertz und Sixt erhebliche Ermäßigungen für Anmietungen im In- und Ausland.

www.vdi.de/mietwagen

VDE-Mitglieder bekommen Ermäßigungen bei Sixt.

www.vde.com/sixt

Sie erhalten vergünstigte Preise für PKW- und LKW-Anmietungen. Ob Sie beruflich mehrere Tage ein Fahrzeug benötigen oder privat zum Wochenende oder für einen Umzug: Sie können Ihren Preisvorteil nutzen.

Vortragseinreichungen bis zum 24.10.2008:

AUTOMATION 2009: „Fit for Efficiency“

Der Kongress AUTOMATION 2009 vom 16. bis 17. Juni 2009 in Baden-Baden steht unter dem Motto „Fit for Efficiency“. Zeigen soll der Kongress, wie mit Automatisierungstechnik als Schlüsseltechnologie und Leitdisziplin sowohl ökonomische als auch ökologische Effizienz erreicht werden kann.

Fachleute, die sich mit einem Beitrag beteiligen möchten, können ihre Vortragsvorschläge bis zum 24. Oktober 2008 über www.automatisierungskongress.de einreichen.

Thematisch wird die gesamte Breite der Mess- und Automatisierungstechnik als Querschnittsdisziplin mit den Schwerpunkten Prozess- und Fertigungsautomation abgedeckt.

Der Kongress wird am 16. und 17. Juni 2009 vom VDI Wissensforum in Baden-Baden veranstaltet. Neben der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) sind die

NAMUR und der ZVEI-Fachverband Automation fachliche Träger.

Begleitend wird eine Fachausstellung Innovationen und Trends praxisnah präsentieren.

Bei der Veranstaltungsreihe AUTOMATION stehen Neutralität, Hochwertigkeit und Unabhängigkeit im Mittelpunkt der inhaltlichen Gestaltung des Programms. Ein unabhängiger Programmausschuss mit mehr als 30 Experten aus Industrie und Wissenschaft stellt dies sicher. Zielgruppe des Kongresses sind branchenübergreifend technische Fach- und Führungskräfte von Anwendern und Herstellern der Mess- und Automatisierungstechnik sowie Vertreter der Wissenschaft.

Reichen Sie bis zum 24. Oktober 2008 eine Kurzfassung im Umfang von einer DIN-A4-Seite ein. Die Kurzfassung muss Folgendes enthalten:

- Den aussagefähigen Titel Ihres Beitrags

- Die Daten der Vortragenden und Co-Autoren (Namens- und Kontaktdaten usw.)
- Eine Inhaltsangabe mit spezifischen Informationen
- Die Zuordnung zur Position in der Anwendungsmatrix (siehe Tabelle) und zum Schwerpunktthema 1–40 (siehe unten)
- Die Angabe eigener Vorveröffentlichungen zum Thema

Weitere Informationen unter www.automatisierungskongress.de

Die **Schwerpunktthemen***:

1. Advanced Process Control
2. Alarm Management
3. Condition Monitoring
4. Digital Factory
5. Discrete Event Systems Control
6. Drives
7. Embedded Systems
8. Energy Efficiency
9. Energy Transmission & Distribution
10. Explosion Protection
11. Functional Safety
12. Good Manufacturing Practice (GMP)
13. Human Machine Interaction
14. Industrial Communication
15. Integrated Engineering
16. Intelligent Actuators
17. Intelligent Sensors
18. IT Security in Automation
19. Manufacturing Execution Systems (MES)
20. Medical Devices
21. Modelling & Simulation
22. Motion Control
23. Networked Control Systems
24. Operational Excellence
25. Operator Training Systems
26. Plant Asset Management
27. Plant Lifecycle Management
28. Plug & Play Control
29. Process Analytical Technologies (PAT)
30. Product Lifecycle Management
31. Remote Assistance
32. Remote Control
33. Renewable Energies
34. Robotics
35. Smart Devices
36. Tracking & Tracing
37. Traffic Systems
38. Virtual Engineering
39. Web in Automation
40. Wireless Communication

* Heute werden viele Themen der Automatisierungstechnik mit englischen Begriffen versehen. Aus Gründen der Einheitlichkeit wurden für den Kongress englische Begriffe gewählt.



Die **Anwendungsmatrix** der Themen:

	Methoden & Technologien	Fertigungsautomation	Prozessautomation	Automation im Alltag
Design & Engineering	A1	B1	C1	D1
Betrieb & Optimierung	A2	B2	C2	D2
Diagnose & Wartung	A3	B3	C3	D3
Infrastruktur & Kommunikation	A4	B4	C4	D4
Gesellschaft & Ressourcen	A5	B5	C5	D5

Einreichungen bis zum 31.01.2009:

Eugen-Hartmann-Preis 2009

Anlässlich des Kongresses AUTOMATION 2009 wird erneut der Eugen-Hartmann-Preis der GMA verliehen.

Zweck des mit 2000,- EUR dotierten Eugen-Hartmann-Preises ist in erster Linie die Anerkennung besonderer wissenschaftlicher Leistungen sowie die Förderung der wissenschaftlichen Ausbildung junger Menschen aus dem Berufs-

kreis der Mess- und Automatisierungstechnik und den mit ihr verwandten Zweigen der Technik.

Dies soll erreicht werden durch Vergabe eines Geldpreises für ingenieurwissenschaftliche Arbeiten aus dem genannten Fachgebiet der Mess- und Automatisierungstechnik. Als ingenieurwissenschaftliche Arbeiten werden hier theoretische und/oder experimentelle Untersuchungen und ihre praktischen Anwendungen verstanden. Dabei sollen entsprechende Darstellungen nicht nur wissenschaftliche Erkenntnisse, sondern auch praktische, mit wis-

senschaftlichen Methoden erarbeitete Ingenieurleistungen sowie vorbildlich gestaltete Übersichten beinhalten.

Der Preis soll gleichzeitig junge Wissenschaftler und Ingenieure der Mess- und Automatisierungstechnik motivieren, die Ergebnisse ihrer ingenieurwissenschaftlichen Arbeit auf den Gebieten der Mess- und Automatisierungstechnik durch überzeugend gelungene Veröffentlichungen der Fachwelt zugänglich zu machen.

Es können Beiträge, die nach dem 1. Juni 2006 in Fachzeitschriften veröffentlicht oder bei Tagungen vorgetragen wurden, von Bewerbern selbst oder auf Vorschlag anderer bei der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) Postfach 10 11 39 40002 Düsseldorf gma@vdi.de bis zum 31. Januar 2009 eingereicht werden. Die Arbeiten

können auch im Zusammenhang mit Dissertationen entstanden sein. Dissertationschriften sollen nicht eingereicht werden. Die Bewerber sollten nicht älter als 35 Jahre und möglichst alleiniger Verfasser des Beitrags sein. Ein Lebenslauf ist mit einzureichen. Den Preisträger bestimmt ein Preisrichterkollegium anhand der eingereichten Unterlagen. Einsprüche gegen die Entscheidung der Preisrichter sind ausgeschlossen.

IFAC-Weltkongress in Korea

Vom 7. bis 11. Juli fand in Seoul der 17. Weltkongress der Automatisierungstechnik unter dem Dach der International Federation of Automatic Control (IFAC) statt. Mehr als 2500 Teilnehmer aus aller Welt präsentierten und diskutierten aktuelle Ergebnisse aus dem Fachgebiet der Regelungs- und Automatisierungstechnik. Die GMA ist die deutsche Mitgliedsorganisation in

der IFAC. Während des Kongresses fand erneut die General Assembly statt, bei der die GMA von Prof. Ulrich Jumar und Prof. Detlef Zühlke vertreten wurde. In der Generalversammlung wurde Prof. Alberto Isidori (Universität Rom) zum neuen IFAC-Präsidenten gewählt. Der nächste Weltkongress findet im Jahr 2011 in Mailand statt. Weitere Informationen: www.ifac-control.org

Prof. Ulrich Jumar (links) und Prof. Detlef Zühlke vor Beginn der IFAC General Assembly in Seoul.



Offizielle Launch-Konferenz:

Deutsche Fassung des GAMP 5

Am 9. und 10. Dezember 2008 organisieren die Kooperationspartner ISPE, GMA, APV und CONCEPT HEIDELBERG in Mannheim die offizielle Launch-Konferenz: GAMP 5 Deutsche Fassung.

Der GAMP-Guide ist die weltweit anerkannte Grundlage für die Validierung automatisierter Systeme in der pharmazeutischen Herstellung. Seit März 2008 ist die Version 5 des GAMP-Guides verfügbar. Die deutsche Fassung wird nun im Herbst veröffentlicht. Die Anforderungen an die Computervalidierung steigen weiter – die Restriktionen an das Entwicklungsmodell (V-Modell) wurden von Version zu Version verschärft. Nun je-

doch wird im GAMP 5 sehr großer Wert auf eine wirtschaftliche Validierung gelegt.

Wesentliche Änderungen in Kurzform:

- Das Risikomanagement ist vollständig in den GAMP 5 eingearbeitet – vom Erstellen des Lastenheftes (URS) bis zur Stilllegung des Systems.
- Der GAMP 5 möchte dem Lieferanten soviel wie möglich an Qualifizierungs- bzw. Validierungsarbeit überlassen.
- Jedes Life-Cycle-Modell ist zulässig, mit dem Qualität in das System hinein entwickelt wird (Quality by Design). Agile Software-Entwicklungsmodelle sind damit erlaubt.

- Der GAMP 5 berücksichtigt, dass ein Großteil der im GxP-Umfeld eingesetzten Systeme eher einer der Kategorien 3 (Standard) oder 4 (Customizing) entsprechen und heute nur selten Individualentwicklungen der Kategorie 5 benötigt werden.

Die Launch-Konferenz stellt nicht nur die deutsche Fassung offiziell vor, sondern gibt wertvolle Hintergrundinformationen, Interpretation und Anwendungshinweise von den Mitgliedern des GAMP-D-A-CH-Komitees und GMP-Inspektoren. Jeder Teilnehmer erhält kostenfrei den GAMP Guide in Deutsch sowie eine CD, u. a. mit

Audit Checkliste, Lieferantenfragebogen, Testplänen und vielem mehr.

Weitere Informationen zur Launch-Konferenz unter: www.gamp-dach.de

Inhalte zur neuen Version des GAMP-Guides wurden vom GMA-Fachausschuss 6.14 „GAMP-D-A-CH“-Forum unter Leitung von Prof. Dr.-Ing Hartmut Hensel beigesteuert. Dieser Fachausschuss ist eine neutrale Plattform von Experten auf diesem Gebiet, der gemeinsam von der GMA und der ISPE (International Society for Pharmaceutical Engineering) getragen wird.

Infos unter: www.vdi.de/gma/gamp-dach

Tagungsrückblick:

„Markt, Windenergieeinspeisung und Versorgungssicherheit: Wie begegnen wir den Herausforderungen an das Verbundsystem?“

9. GMA/ETG-Fachtagung Netzregelung und Systemführung

Am 5. und 6. März trafen sich 120 Fachleute in München, um über aktuelle Fragen des Betriebs und der Führung des Stromnetzes zu diskutieren. In 18 Vorträgen wurde über die Netzregelung und Systemführung des europäischen Verbundnetzes und anderer Netze berichtet. Weitere Themenschwerpunkte waren die Bereitstellung von Regelungs- und Ausgleichsleistung seitens der Kraftwerke und die Vermeidung von Netzstörungen bis hin zu Konzepten zum Teilnetzwiederaufbau.

Der erste Übersichtsbeitrag zeigte den notwendigen Übergang des energiewirtschaftlichen Rechtsrahmens zu einem einheitlichen, tragfähigen und europäisch anerkannten Regelwerk. Die heute gültigen unterschiedlichen Regeln müssen für Europa vereinheitlicht werden und stützen sich auf drei Säulen: das UCTE Operation Handbook, Multilaterale Agreements und Compliance Monitoring & Enforcement Process (UCTE: Union for the Coordination of Transmission of Electricity).

Die Historie in den USA zeigt – als Reaktion auf den Blackout 2003 – die Entstehung verbindlicher technischer Zuverlässigkeitsstandards für das Elektrizitäts- und Gasverbundnetz. Die North American Electric Reliability Corporation (NERC) wurde zur unabhängigen Zuverlässigkeitsorganisation für jetzt verbindliche Standards bestimmt mit dem Ziel, die Zuverlässigkeit und Sicherheit des nordamerikanischen Verbundes durch Entwicklung technischer Zuverlässigkeitsstandards zu verbessern und dass deren Einhaltung überwacht und erzwungen wer-

den kann. Hierfür wurde ein Standardisierungsprozess entwickelt, der ähnlich auf Europa übertragen werden kann. Die ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) soll Organisator des Regelprozesses sein. Die Regelung erfolgt mit allen Beteiligten – TSO's (Transmission System Operator), DSO's (Distribution System Operator), Händlern und Erzeugern – gemeinsam, um zu einem technisch sinnvollen und sicheren Betrieb zu kommen. Dann führen diese einheitlichen Regeln zu einer hohen Netzsicherheit mit weniger Störungen.

Vom energiewirtschaftlichen Institut in Köln wurden kurz- und langfristige Erzeugungsstrukturen aufgezeigt und diskutiert. Die Entwicklung der Kraftwerksstruktur in Deutschland zeigt, dass die CO₂-Preise die Entwicklung der Stromerzeugung bestimmen und die Erzeugungsstrukturen durch die Brennstoffwahl bestimmt werden. Die Vergütung der Stromerzeugung steuert den Ausbau (z.B. bei der Photovoltaik). Regionale Erzeugungs- und Laststrukturen fallen mehr und mehr auseinander. Der Emissionshandel führt zu verschobenen Kraftwerks-Einsatzentscheidungen am Strommarkt. Ein Übertragungssystem mit hoher Flexibilität, d. h. geringer Auslastung, ist eigentlich notwendig, um diesen Entwicklungen zu folgen. Der Vortrag diskutierte die Möglichkeiten des Netzausbaus und des alternativen Redispatch zur Kostenminimierung. Der Wert des Netzes ist nicht ausschließlich der Sachwert, sondern wird durch seine Flexibilität für den Kraftwerks-

einsatz mitbestimmt. Der Preis der Flexibilität sind die Engpasskosten, die nach Ansicht des EWI (Energiewirtschaftliches Institut) an der Universität Köln zu entsprechender Etablierung von Engpasspönalisierungen führen müssen. Die Alternative zum Netzausbau ist der regionale Kraftwerks-Einsatz, was volkswirtschaftlich als sehr sinnvoll anzusehen ist. Der Unsicherheit durch die Liberalisierung kann durch die Einführung von Knappheitspreisen begegnet werden.

Das geltende EnWG (Energiewirtschaftsgesetz) hat Aufgaben und Verantwortung an die TNO's (Transmission Net Operator) übergeben, die auf der Wahrung der Systemsicherheit durch Systemleistungen beruhen. Ins Marktgeschehen darf erst zur Abwendung einer Störung eingegriffen werden. Verschiedene Eingriffsmöglichkeiten wurden diskutiert, die sich in netzbezogene, marktbezogene und Anpassungsmaßnahmen gliedern. Ein Teil dieser Maßnahmen ist kostenneutral, eine weitere Stufe basiert auf Verträgen wie z.B. präventives Engpassmanagement, Countertracking oder Redispatch. Anpassungsmaßnahmen zur Abwendung von kritischen Fahrplänen, Lastabschaltungen, Spannungsabsenkungen im Verteilnetz und direkte Anweisungen an Erzeuger einschließlich EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) sind die letzte Stufe der Eingriffsmöglichkeiten. Auch hier ist wiederum wichtig, dass diese Maßnahmen und Anpassungen einheitlich geregelt sind und regelzonenübergreifend wirken müssen.

Im Tagungsblock „Netzregelung und Systemführung des europäischen Verbundnetzes“ wurden weitere Maßnahmen zur Verbesserung des Betriebes des Netzes aufgezeigt. Im Netz werden morgens und abends große Frequenzabweichungen zu immer gleichen Zeiten beobachtet, die bis zu 140 mHz groß sein können. 75 % der Primärregelleistung werden dadurch bereits ausgenutzt und können bei einer Störung nicht regelgerecht genutzt werden. Abhilfe kann durch Sollwerttrampeln für das Hoch- und Abfahren von Kraftwerken koordiniert werden. Die Maßnahmen werden zurzeit diskutiert.

Zwei wichtige Faktoren bestimmen den Betrieb des Verbundsystems bis hin an die Auslegungsgrenzen. Einerseits zwingt das Marktverhalten zu steigenden Transiten mit hohen Auslastungen. Andererseits führen die zunehmenden, lokal gebundenen Einspeisungen regenerativer Energien mit preisunrealistischer Nachfrage nach Energie zusammen mit flachen Erzeugungslastkurven bei Erzeugungsüberangebot zu Verdrängungseffekten mit großräumigen Transienten. Hinzu kommen weitere Herausforderungen an das UCTE-System: Anbindung der Türkei, Aufbau des Mittelmeerrings, Anbindung der IPS/UPS (Independent Power Systems of 12 countries and Unified Power System of Russia), Integration großer regenerativer Energien. Dadurch wird das System weiträumiger intensiv genutzt. Die Bedeutung der Netzdynamik und der dynamischen Stabilität nimmt damit zu. Deshalb ist die Beobachtung des Systems von steigender Be-

deutung. Neben dynamischen Analysen wird die Online-Beobachtung und -Analyse immer bedeutender. In der Tagung wurden Möglichkeiten zur Überwachung der Netzdynamik vorgestellt. Der Beitrag „Wide Area Monitoring in UCTE-Netz – Überwachung der Netzdynamik im europäischen Verbundnetz“ zeigt deutlich die Notwendigkeit, so schnell wie möglich reagieren zu können. Dies kann durch Online-Messungen aber auch durch Online-Netzanalyse, sog. „dynamic security assessment“, erfolgen.

In einem weiteren Tagungsblock wurden Maßnahmen zur Netzregelung und Systemführung in anderen Netzen vorgestellt. Das sog. „marginal pricing“ in Nordamerika erlaubt die Grenzkostenbetrachtung engpassbehäfteter Netze. Diese Methode erlaubt, die technischen Beschränkungen in ökonomische Preise und Investitionen umzusetzen, und schafft Anreize zur Netznutzung. In den USA nutzt dies zur Steuerung der Erzeugung in sieben Märkten quasi online (5 Min.-Takt).

Auch in dem weiteren Beispiel aus Chile spielt das marginal pricing eine wichtige Rolle zur Verlustbewertung der – topologisch bedingt – weit entfernten Wasserkraftwerke am Spot-Markt.

Das dritte Beispiel ist das britische System mit 78 GW installierter Leistung. Hier wurde aufgezeigt, wie National Grid seine Rolle als Systemoperator erfüllt und die Netzsicherheit gewährleistet. Als Beispiel wurde die koordinierte Steuerung der 400 kV- und 275 kV-Booster (Netzquerregler), die Generatorbe-

grenzung bei Leistungsausfall und das Re-dispatch erörtert.

Ein weiteres Themengebiet der Tagung war die Bereitstellung von Regel- und Ausgleichsleistung seitens der Kraftwerke. In fünf Beiträgen wurden Maßnahmen zur Regelung von unterschiedlichen Kraftwerken vorgestellt.

Der Beitrag „Regelreserven bei Gas- und Dampf-Kraftwerken“ vergleicht die Anforderungen an die Regelreserve und zeigt die Besonderheiten bei GuD-Kraftwerken im Vergleich zu reinen Dampfkraftwerken auf. An Beispielen aus unterschiedlichen Ländern wird die Regelfähigkeit der GuD-Kraftwerke aufgezeigt und durch Messung verdeutlicht.

Ein weiterer Beitrag erörtert die Regel- und Ausgleichsenergie bei kombiniertem Betrieb von Windparks und Gasturbinen. Der Einsatz als virtuelles Kraftwerk erscheint hier als sinnvollster Ansatz. Der Beitrag von RWE Power beleuchtet das Kraftwerkserneuerungsprogramm mit moderner Kraftwerkstechnik, weiteren Wirkungsgradsteigerungen und CO₂-Abtrennung bzw. CO₂-freie Kohleverstromung. Dabei zeigt sich, dass der Transmission-Code neue Mindestforderungen und hohe Flexibilität verlangt. Alle Marktteilnehmer für Systemdienstleistungen müssen einbezogen sein. Die Wechselwirkungen von Markt, Netzsituation und Regelenergie sind intensiver zu beachten. Auch hier sind Systemlösungen und -koordination der Schlüsselbegriff.

Die Verbesserung des Regelverhaltens von Dampfkraftwerken und die flachheitsbasierte

Regelung von Wasserkraftwerken beendeten diesen Themenkreis. Beide Beiträge zeigen die Möglichkeiten neuer Regelkonzepte auf. Das Beispiel der Regelung von Wasserkraftwerken beschreibt die einfache Integration in die bestehende Regelstruktur durch Ersetzen der Vorsteuerung und Sollwertführung, ohne den bestehenden Regler zu verändern. Die Simulation des verbesserten Regelverhaltens zeigt außergewöhnliche Verbesserungen im Steuerverhalten.

Der letzte Block der Tagung befasste sich mit der Vermeidung von Netzstörungen und Wiederaufbaukonzepten.

Hierbei beleuchtete ein Beitrag kurz- und langfristiges Engpassmanagement, den Einsatz der Kraftwerke, die Steuerung des Lastflusses, das Sperren von Stufenstellern, den Einsatz von Pumpspeicherkraftwerken und das Re-dispatch als Maßnahmen zur Vermeidung von Netzstörungen im Vergleich zu risikokoordinierter Versorgungssicherheit und Restrukturierung mit neuen, hohen Spannungsebenen.

Der Einsatz von elektronischen Betriebsmitteln wie HGÜ-Anlagen (HGÜ: Hochspannungsgleichstrom-Übertragung) und FACTS (Flexible AC Transmission Systems) zeigt die Vorteile der Leistungselektronik zur Vermeidung von Netzstörungen. Die Sicherheit und Nachhaltigkeit der Netze kann erheblich verbessert werden. Beispiele aus unterschiedlichen Ländern zeigen den Einsatz von FACTS-Elementen und den Aufbau von hybriden AC/DC-Systemen mit höchsten Netzspannungen

(1000 kV AC, ±800 kV DC) mit reduzierten Verlusten und verminderter CO₂-Belastung.

Die Vermeidung kaskadierender Fehler, häufig Ursache von Blackouts, war Thema eines weiteren Vortrags. Es wurde herausgestellt, welche Schutzrichtungen wirken und wie sie zu koordinieren sind. Das Fehlen eines einheitlichen UCTE-Schutzcodes wurde aufgezeigt. Es wurde empfohlen, wie für die betrieblichen Aspekte, einen „Protection Code“ zu entwickeln, der Schutz, Telekommunikation und Leittechnik auf UCTE-Ebene standardisiert.

Der letzte Beitrag zeigte an einem realen Netz die Möglichkeiten des Netzwiederaufbaus nach Großstörungen auf. Hierfür ist eine individuelle Betrachtung für die einzelne Regelzone, aber auch eine Gesamtstrategie notwendig.

Fazit der Tagung: Das UCTE-System ist auf dem notwendigen Weg der Standardisierung der operativen Maßnahmen, dies muss aber auf die Systemführung, den Systemschutz und die Regelungsanforderung der Kraftwerke erweitert werden. Hierfür gibt es positive Ansätze, die konsequent weitergeführt werden müssen, um die Zuverlässigkeit und Sicherheit des Systems zu gewährleisten.

Alle Beiträge der Tagung sind veröffentlicht im ETG-Fachbericht Band 109 (ISBN 978-3-8007-3085-8).

Dr.-Ing. Edwin Lerch,
Leiter des Fachausschusses
7.16 „Netzregelung
und Systemführung“.

Aufruf zur Gründung eines regionalen GMA-Arbeitskreises in Karlsruhe

Zielsetzung: Etablierung einer lebendigen Automatisierungs-Community in der Region Karlsruhe.
Wer Interesse an der Mitarbeit hat, bitte E-Mail bis Ende Oktober 2008 an: gma@vdi.de

Bewerbungen bis zum 30.11.2008:

VDI schreibt Innovationspreis MECHATRONIK 2009 aus

Der Erfolg von Unternehmen und Firmen, die im technischen Bereich tätig sind, wird heutzutage geprägt von technischen Innovationen. Dabei ist mehr und mehr Systemdenken gefragt, bei dem erst durch das Verknüpfen unterschiedlicher technischer und naturwissenschaftlicher Erkenntnisse innovative Produkte generiert werden können.

Der Begriff „Mechatronik“ steht für ein solches Systemdenken, indem die Bereiche Maschinenbau und Elektrotechnik durch Informatik und

Regelungstechnik miteinander sinnvoll verbunden werden. Damit kann Mechatronik als ein Synonym für Innovation verstanden werden. Dies gilt insbesondere für Erzeugnisse der Kraftfahrzeug-, Luftfahrt-, Medizintechnik, Robotik und Produktionstechnik, die zunehmend durch die Möglichkeiten und Potenziale der Automatisierungs- und Informationstechnik geprägt werden und dadurch charakterisiert sind, dass ihre Komponenten aus den Bereichen Maschinenbau, Elektro- und Informationstech-

nik funktional und räumlich integriert sind.

Durch die geeignete Verknüpfung und das abgestimmte Zusammenwirken von Mechanik, Antriebs-, Regelungs- und Automatisierungs- sowie der Informationstechnik werden eine Verbesserung vorhandener Maschinen und Aggregate erreicht oder sogar völlig neue Funktionalitäten realisiert. Durch die Verbindung von Methoden und Werkzeugen der verschiedenen Einzeldisziplinen stellt die Mechatronik eine Schlüsseldisziplin der klassi-

schen Ingenieurwissenschaften zu Beginn des 21. Jahrhunderts dar.

Bewerbungen sollten unter Verwendung der Bewerbungsformulare (siehe www.vdi.de/mechatronikpreis) bis zum 30. November 2008 an den VDI e.V. gerichtet werden. Die Verleihung des VDI Innovationspreis Mechatronik findet anlässlich der VDI-Tagung „Mechatronik 2009“ am 12. Mai 2009 in Wiesloch bei Heidelberg statt. Der Praxisvorschlag sollte ein Exponat beinhalten, das der Öffentlichkeit präsentiert werden darf.

Dynamik von Temperatursensoren

Bei Verbrennungsmotoren, in der Abgasnachbehandlung, im Turbinenbau und bei weiteren Anwendungen treten verstärkt dynamische Probleme im Zusammenhang mit der Temperaturmessung auf. Schwierig ist vor allem die Erfassung der Zeitkonstanten bei hohen Temperaturen und schnell strömenden Medien. Eine Vergleichbarkeit der dynamischen Eigenschaften von auf dem

Markt befindlichen Temperatursensoren ist nicht möglich.

Die Entwicklung von Hochleistungsantrieben, insbesondere vor dem Hintergrund zunehmender Energie-Effizienz, erfordert immer mehr schnell ansprechende Temperaturfühler. Somit wird der Bedarf an entsprechenden Sensoren immer größer. Verlässliche und vergleichbare Angaben zu diesen Sensoren sind daher

unabhängig. Der GMA-Fachausschuss „Berührungsthermometrie“ bietet Anwendern, Integratoren und Herstellern von Temperatursensoren und -messgeräten eine neutrale Diskussionsplattform.

Aufgrund der beschriebenen Problematik soll nun ein Standard zur Ermittlung der Dynamik von Temperatursensoren (Zeitprozentwerte) bei hohen Strö-

mungsgeschwindigkeiten sowie bei hohen Temperaturen entwickelt werden.

Die Arbeiten werden Anfang 2009 beginnen. Die Ergebnisse sollen in Form einer VDI/VDE-Richtlinie publiziert werden.

Interessierte Fachleute, z.B. Anwender, Entwickler und Hersteller, sind zur aktiven Mitarbeit aufgerufen. Weitere Informationen bei gma@vdi.de

VDI nun am neuen Standort Düsseldorfer Flughafen

Seit dem 11. August 2008 befindet sich die Hauptgeschäftsstelle des VDI mit seinen rund 500 hauptamtlichen Mitarbeitern

am Düsseldorfer Flughafen. Nachdem der Beschluss zum Neubau im Jahr 2002 gefallen und im Juni 2006 die Grund-

steinlegung erfolgt war, wurde das 6-stöckige Gebäude binnen zwei Jahren Bauzeit nun fertig gestellt. „Mit dem neuen Standort haben wir uns bewusst für eine zukunftsgerichtete Infrastruktur entschieden“, erklärt VDI GmbH Geschäftsführer *Wolfgang Schröter*. „Die Besucher und Teilnehmer der zahlreichen VDI-Veranstaltungen und -Weiterbildungen haben via Flugzeug, per Bahn oder Auto optimale An- und Abreise- sowie Übernachtungs- und Tagungsmöglichkeiten. Außerdem können in dem Neubau nun alle in Düsseldorf ansässi-

gen Einheiten der VDI-Gruppe unter einem Dach zusammen arbeiten.“ Auch die GMA-Geschäftsstelle ist im neuen VDI-Haus untergebracht.

Für den VDI ist es bereits der dritte Umzug innerhalb Düsseldorfs, der damit der Landeshauptstadt treu bleibt. Denn bereits seit 1949 hatte die Hauptgeschäftsstelle ihren Sitz in Düsseldorf – damals noch auf der Prinz-Georg-Straße. Die bislang, seit 1967, bewohnten Räume auf der Graf-Recke-Straße reichten allerdings schon seit längerem nicht mehr aus.



VDI/VDE-Richtlinien

VDI/VDE 2178: Strömungstechnische Kenngrößen von Hähnen mit Stell- und Regelungsfunktion und deren Bestimmung (Entwurf).

VDI/VDE 2185 Blatt 2: Funkgestützte Kommunikation in der Automatisierungstechnik – Koexistenzmanagement von Funklösungen (Entwurf).

VDI/VDE 2602 Blatt 2: Oberflächenprüfung – Rauheitsmessung mit Tastschnittgeräten – Tastschnittverfahren – Aufbau, Messbedingungen, Durchführung.

VDI/VDE 2617 Blatt 7: Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten – Kenngrößen und deren Prüfung – Ermittlung der Unsicherheit von Messungen auf Koordinatenmessgeräten durch Simulation.

VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.1: Prüfmittelüberwachung – Anweisungen zur Überwachung von Messmitteln für geometrische Größen – Prüfanweisung für Stahlwinkel 90°.

VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 Blatt 9.1: Kalibrieren von Messmitteln für elektrische Größen – Prüfgeräte zur Feststellung der elektrischen Sicherheit Elektrische Geräte nach DIN VDE 0701 und DIN VDE 0702.

VDI/VDE 2629: Genauigkeit von Konturenmessgeräten – Kenngrößen und deren Prüfung.

... **Blatt 1:** Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Konturenmessgeräte nach dem taktilen Tastschnittverfahren.

... **Blatt 2:** Ermittlung der Unsicherheit von spezifischen Konturenmessungen mit normalen/kalibrierten Werkstücken (Entwurf).

VDI/VDE 2630 Blatt 1.4: Computertomographie in der dimensionellen Messtechnik – Gegenüberstellung verschiedener dimensioneller Messverfahren (Entwurf).

VDI/VDE/DKD 2638: Kenngrößen für Kraftaufnehmer – Begriffe und Definitionen.

VDI/VDE/DKD 2639: Kenngrößen für Drehmomentaufnehmer.

VDI/VDE 3513 Blatt 2: Schwebekörperdurchflussmesser – Fehlergrenzen G des Geräts.

Weitere Informationen sowie online-Bestellmöglichkeit unter www.vdi.de/richtlinien oder www.beuth.de

Termine

15.–16.10.2008 München	Ushare 2008 www.vdi-wissensforum.de
03.–05.11.2008 München	VDE-Kongress 2008 (mit GMA-Fachtagung „Innovative Antriebe in der Automatisierungstechnik“) www.vde.com/kongress2008
05.–06.11.2008 Stuttgart	Schraubtechnik 2008 www.vdi.de/schraubtechnik2008
12.–13.11.2008 Erfurt	Messunsicherheit 2008 www.vdi.de/messunsicherheit
27.–28.11.2008 Boppard	Echtzeit 2008 www.real-time.de
27.–29.11.2008 Nürnberg	SPS/IPC/Drives (mit GMA-Messestand)
04.–05.12.2008 Dortmund	18. Workshop Computational Intelligence www.iai.fzk.de/medtech/biosignal/gma/
11.–12.03.2009 Lemgo	Wireless Automation www.vdi.de/wireless
20.–24.04.2009 Hannover	Hannover-Messe
06.–08.05.2009 Nürnberg	Messe Sensor + Test mit GMA-Expertenforum „Experimentelle Strukturanalyse“
12.–13.05.2009 Wiesloch	Mechatronik 2009 www.vdi.de/mechatronik2009 Call for Papers bis 06.10.2008
16.–17.06.2009 Baden-Baden	AUTOMATION 2009 www.automatisierungskongress.de Call for Papers bis 24.10.2008
24.–25.06.2009 Berlin	TEMPERATUR 2009
17.–18.11.2009 Wuppertal	Mess- und Regelungstechnik in abwassertechnischen Anlagen www.vdi-wissensforum.de Call for Papers bis 03.04.2009
19.–20.11.2008 Stuttgart	Automotive 2008 – Safety & Security www.automotive2008.de

Publikationen

AUTOMATION 2008 – Lösungen für die Zukunft,
VDI-Berichte 2032, Juni 2008.

Robotik 2008,
VDI-Berichte 2012, Juni 2008.

Verzahnungsmesstechnik,
VDI-Berichte 2053, September 2008.

EUROSENSORS 2008,
CD-ROM mit Proceedings, September 2008.

GMA-Information

Mitteilungen der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA).

Erscheinungsweise: Dreimal jährlich in der Zeitschrift **atp** Automatisierungstechnische Praxis.

Herausgegeben und gestaltet vom GMA-Ausschuss Öffentlichkeitsarbeit:

Hartmut Hensel (Leiter),
Dieter Westerkamp (GMA-Geschäftsführer).
Redaktion: *Hansjörg Benez*.

Weitere Informationen

zu diesen Mitteilungen und zur Arbeit der GMA bei:
GMA-Geschäftsstelle, Postfach 10 11 39 · D-40002 Düsseldorf
Telefon: (02 11) 62 14-2 26, Telefax: (02 11) 62 14-1 61,
E-Mail: gma@vdi.de
Internet: <http://www.vdi.de/gma>

Nachdruck nur mit Urhebervermerk

Veranstaltungen von Profibus

Die Profibus Nutzerorganisation e.V. (PNO) hat für Herbst 2008 eine Reihe von Informationsveranstaltungen zum Thema Anwendung von Profibus in prozesstechnischen Anlagen für die Automatisierung, Planer und Inbetriebsetzer angesetzt. Unter dem Motto „Meet the Experts“ bekommen die Teilnehmer an drei zentralen Veranstaltungsorten in der Nähe von Ballungszentren der chemischen Industrie einen Einblick in die Einsatzmöglichkeiten und Vorteile der Profibus-Technologie. Der Fokus liegt dabei auf den Grundlagen und der einfachen Handhabung der Feldbustechnik. Anlagensicherheit, Installation sowie die erweiterten Möglichkeiten der Diagnose und des Asset Managements auf Basis von Profibus sind weitere Themen. Die Teilnahme an den Veranstaltungen ist kostenlos. Der zeitliche Rahmen beschränkt sich jeweils auf einen Vormittag. Um alle Themen bestmöglich abzudecken, stehen während der Veranstaltungen Experten für Fragen und Diskussionen im Rah-

men von Mini-Messen zur Verfügung.

Folgende Veranstaltungsorte sind geplant:

- 28. Oktober 2008: Basel, Schweiz (Kongresszentrum der Messe)
- 29. Oktober 2008: Ludwigs-hafen (Best Western Hotel)

Weitere Informationen und ein Anmeldeformular finden Sie auf der Profibus-Homepage unter www.profibus.com oder per Mail an info@profibus.com.

Weiter organisiert die Profibus Nutzerorganisation e.V. – aus Anlass des 20-jährigen Be-

stehens der Profibus-Technologie – zusammen mit Profibus & Profinet International (PI) am 11. und 12. März 2009 die Konferenz „Excellence in Automation“ in Karlsruhe. Mit einem Call for Papers fordert PI alle Interessenten auf, Beiträge für die Konferenz in Form eines Abstracts (in deutsch oder englisch) einzureichen. Einsendeschluss ist der 15. Oktober 2008. Alle eingereichten Beiträge werden dem Programmkomitee, unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Peter Neumann, ifak Magdeburg, zur Auswahl vorgelegt.

Diese Veranstaltung bietet eine hervorragende Plattform, um neue Technologien und innovative Anwendungen rund um die Automatisierung zu diskutieren und Antworten auf konkrete Fragen zu erhalten. Dabei werden alle Bereiche der industriellen Kommunikation abgedeckt, von Applikationen bis hin zu aktuellen Trends. Der Fokus liegt auf Technologien wie Profibus, Profinet und IO-Link genauso wie auf Lösungen zu Wireless, Safety, Security und Geräteintegration. Zielgruppen der Konferenz sind Endanwender, Entwickler, Systemintegratoren/OEMs und Wissenschaftler. Die Veranstaltungssprache ist Deutsch und Englisch.

Weitere Informationen zur Konferenz und zum Call for Papers sind im Internet unter www.profibus.com/pall/events/conferences/article/03281/ verfügbar.

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

Drehzahl erfassen und zuverlässig überwachen



Vom Geber bis zu jeder Auswertung: Lösungen aus einer Hand!

BR BRAUN GMBH
FREQUENZ UND DREHZAHL

D 71301 Waiblingen · Tel.: 07151/9562-30
Fax 07151/9562-50 · E-mail: info@braun-tacho.de
Internet: www.braun-tacho.de

Anzeige

XML-basierte Gerätebeschreibung: One size fits all

Elektronische Geräte in Automationsnetzwerken benötigen standardisierte Gerätebeschreibungsdateien, die ihren Status, ihre Parametrierung und ihre Kenndaten für das Netzwerk transparent machen. CANopen und Powerlink, das dem CANopen-Standard folgt und dieselben Gerätebeschreibungen verwendet, nutzten für EDS-Dateien bislang das INI-Format. Doch jetzt hält mit XML ein neuer Standard Einzug, der Anwendern, Systemintegratoren und Geräteherstellern bei der Gerätebeschreibung deutliche Verbesserungen und eine Anzahl

neuer Möglichkeiten bietet. Dazu zählen Mehrsprachigkeit, die Option für textuelle Beschreibungen und die Charakterisierung der Parameter und Messwerte durch physikalische Einheiten und Skalierungsfaktoren. Ebenso lassen sich Offsets angeben. Für ähnliche Parameter können Templates angelegt und die Parameter in hierarchisch gliederbaren Gruppen zusammengefasst werden. Um zudem mehrere Sichten auf die Parameter oder gar komplexe Menüstrukturen zu ermöglichen, können die Parameter auch in verschiedenen Gruppen vertreten

sein. Den Gruppen können ihrerseits mehrsprachige Namen und Beschreibungen zugeordnet werden. Eine kompatible XML-basierte Beschreibungssprache wie für CANopen und Powerlink hat für Hersteller den bedeutenden Vorteil, dass sie für ihre Geräte eine einheitliche, standardisierte Beschreibung für unterschiedliche Feldbusse oder Echtzeit-Ethernet-Systeme verwenden können. Ist eine Beschreibung der Geräteapplikation vorhanden, lassen sich die Geräteparameter mit den Kommunikationsmechanismen der verwendeten Kommunikations-

schnittstelle verknüpfen. Ein Synergieeffekt für Anbieter von CANopen und Powerlink Geräten bietet sich sofort an. Eine Steuerung, die Gerätebeschreibungsdateien im XML-Format vollständig importieren kann, wurde von B&R bereits vor ein paar Monaten auf den Markt gebracht und ermöglicht so die sehr einfache und effiziente Integration von 3rd Party Komponenten in die B&R Umgebung.

Ethernet Powerlink Standardization Group (EPSG), POWERLINK-OFFICE, Kurfürstenstraße 112, D-10787 Berlin, Tel. +49 30 0885-29

VDE-Kongress Zukunftstechnologien

Die Schwerpunkte der Fachtagungen der Energietechnischen Gesellschaft im VDE (ETG) zum diesjährigen VDE-Kongress „Zukunftstechnologien“, der vom 3. bis 5. November 2008 in München stattfindet, sind die Themen Versorgungsqualität, effiziente Energieversorgung und leistungselektronische Systeme für die dezentrale Stromversorgung. Die Fachtagung „Versorgungsqualität“ beschäftigt sich mit Stromnetzen und deren möglichen Verbesserungen. „Effiziente Energieversorgung“ lautet der Titel der zweiten Fachtagung, die ihren Fokus auf erneuerbare Energien und deren Beitrag zur Energieeffizienz richtet. Die dritte Tagung gibt einen Überblick über die leistungselektronischen Systeme für die Energie aus Windenergie- und Photovoltaik-Anlagen sowie für Brennstoffzellen-Systeme.

Die ETG-Fachtagungen sind in den VDE-Kongress 2008 eingebettet. Rund 2 000 Experten der Elektro- und IT-Branche aus dem In- und Ausland werden zum dreitägigen Technologieipfel er-

wartet. Eröffnet wird der Kongress am 3. November um 18 Uhr von Dr. *Annette Schavan*, Bundesministerin für Bildung und Forschung, sowie *Emilia Müller*, Bayerische Staatsministerin für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie.

Auf dem Programm stehen fünf Fachtagungen zur Informations-, Energie-, Medizin-, Automatisierungstechnik sowie Mikroelektronik und Mikrotechnik mit mehr als 150 Beiträgen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Studierende im VDE veranstalten mit dem e-studentday ihren eigenen Kongress. Außerdem gibt es für Schüler ein Schülerforum, das aus über 1500 Bewerbungen zu einem „Ausgewählten Ort“ der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“ gewählt wurde. Das Programm finden Sie im Internet unter www.vde.com/kongress2008.

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V., Stresemannallee 15, D-60596 Frankfurt/M, Tel. +49 69 6308-461, E-Mail: presse@vde.com

Rexroth ist neues Mitglied im IO-Link Konsortium

Mit dem Beitritt in das Konsortium IO-Link der Profibus Nutzerorganisation e.V. (PNO) unterstreicht Rexroth die wachsende Bedeutung dieses neuen Kommunikationsstandards. IO-Link bindet intelligente Sensorik und Aktorik kostengünstig in Automatisierungsnetzwerke ein. Hierdurch wird die Transparenz, Verfügbarkeit und damit die Produktivität moderner Maschinen und Anlagen erhöht.

Rexroth wurde im Juli dieses Jahres als offizielles Mitglied vom IO-Link Konsortium begrüßt. Gegründet 2003 als

Arbeitsgruppe TC3/WG16 innerhalb der PNO, fördert das Konsortium die IO-Link-Technologie in Form von Spezifikationsarbeiten und Produkten seiner Mitgliedsfirmen. Die Normung des neuen Schnittstellenstandards ist bei der IEC bereits beantragt. Die Bosch Rexroth AG ist einer der weltweit führenden Spezialisten von Antriebs- und Steuerungstechnologien.

Bosch Rexroth AG, D-97814 Lohr am Main, Tel. +49 9352 40-4552, E-Mail: susanne.herzlieb@boschrexroth.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

→ 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

VDMA: Nachfrage nach Industriearmaturen weiterhin auf hohem Niveau

Die Perspektiven für Industriearmaturen sind trotz der gesamtwirtschaftlichen Hiobsbotschaften unverändert positiv. So lautet die Halbjahresbilanz der im VDMA-Fachverband Armaturen organisierten Branche. Die deutschen Hersteller von Industriearmaturen erziel-

ten im ersten Halbjahr 2008 ein nominales Umsatzplus von zwölf Prozent. Im Inland stieg der Umsatz um 14 Prozent, der Auslandsumsatz lag um 9 Prozent höher als im Vorjahr. An der Spitze der Wachstumsbewegung standen die Hersteller von Absperrarmaturen mit ei-

nem Umsatzplus von 15 Prozent. Sorge bereitet den Herstellern von Industriearmaturen die aktuelle Entwicklung der Materialpreise (Anstieg der Guss- und Stahlpreise).

Die Perspektiven für Industriearmaturen sind trotz der gesamtwirtschaftlichen Hiobsbotschaften unverändert positiv (siehe Grafik). So lautet die Halbjahresbilanz der im VDMA-Fachverband Armaturen organisierten Branche.

Hervorzuheben ist auch das Exportgeschäft mit Saudi Arabien (mit plus 105 Prozent auf 31 Mio. Euro; Platz 11) und Indien (mit plus 63 Prozent auf 31 Mio. Euro; Platz 12). Beide Märkte werden für die Branche immer wichtiger, wie *Boris Abadjeff* vom VDMA-Fachverband Armaturen diese Entwick-

lung kommentiert. In Indien können die Mitgliedsfirmen die Dienstleistungen und das Netzwerk des VDMA Representative Office nutzen. Die deutschen Einfuhren von Industriearmaturen stiegen von Januar bis Mai 2008 um 12 Prozent auf 458 Mio. Euro.

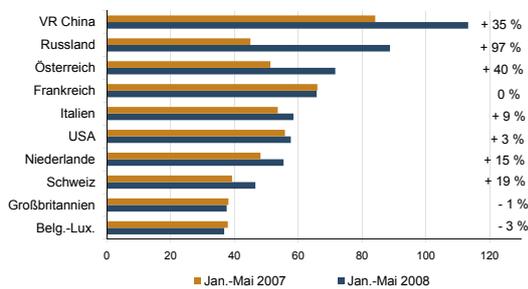
Trotz der gesamtwirtschaftlichen Abschwächung hält der Fachverband Armaturen an seiner zu Jahresbeginn aufgestellten Prognose für 2008 fest. Im Inland erwartet der Fachverband ein Umsatzwachstum von zehn und auf den Exportmärkten von 12 Prozent.

VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V., Lyoner Straße 18, D-60528 Frankfurt/Main, Tel. +49 69 6603-1472, E-Mail: puoe@vdma.org

Industriearmaturen
Export in 10 wichtigste Kundenländer



in Mio. Euro; Gesamtexport: 1.138 Mio. Euro (+ 19 %)



Quelle: VDMA, Statistisches Bundesamt

Feierliche Preisverleihung der Stiftung Familie Klee 2008

Im Juni 2008 hat die Stiftung Familie Klee in Frankfurt am Main ihre diesjährigen Preise vergeben und die Preisträger in feierlichem Rahmen geehrt.

Die Stiftung wurde 1994 in Frankfurt gegründet und verleiht jedes Jahr mehrere Preise. Dem Anliegen des 2002 verstorbenen Stifters *Gerhard Klee* folgend, zeichnet sie hervorragende Arbeiten aus, die es durch eine neuartige Kombination medizinischer und technischer Kenntnisse ermöglichen, Krankheiten zu heilen, ihre Therapie zu verbessern oder die Auswirkungen der Krankheiten zu mildern.

Mit dem Innovationspreis der Stiftung Familie Klee, der mit 12.500 Euro dotiert ist, wurde in diesem Jahr Dr.-Ing. *Thomas Schmid* ausgezeichnet. Die Jury überzeugte er mit seiner Arbeit über die Entwicklung neuartiger Pumpkammern für Kunstherzsysteme. Dabei handelt es sich um ein voll implantierbares Unterstützungssystem mit neuartiger Zweikammertechnik, das mit einer drahtlosen Energie- und Datenübertragung arbeitet. Die Antriebstechnik des Systems basiert auf der langjährigen Entwicklung von Leichtbaurobotern am Institut

für Robotik und Mechatronik beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnik in Oberpfaffenhofen.

Das neuartige System unterstützt wahlweise eine oder beide Herzkammern. Die neue Entwicklung zeichnet sich dadurch aus, dass sie durch eine geregelte Pumpleistung eine ausgezeichnete Entlastung des Herzens bietet und durch Strömungsoptimierung die Gefahr einer Blutschädigung minimiert. Die Pumpleistung von 8l/min hat mit 6 Watt einen sehr niedrigen elektrischen Leistungsbedarf. Gegenüber herkömmlicher

externer Herzunterstützung ist dieses neue System kleiner und mit der neuen geregelten Pumpleistung sehr viel funktionstüchtiger bei gleichzeitig niedrigem Energiebedarf und verringertem Komplikationsrisiko. Die Therapie der Herzunterstützung wird dadurch sehr viel anwendungsfreundlicher. Die Arbeit entsprach in vollem Umfang den Anforderungen, die an den Innovationspreis der Stiftung Familie Klee gestellt werden.

Stiftung Familie Klee, Marita Lewening Stiftungsratsmitglied, Tel. +49 6131 70-4332

TWK
TWK-ELEKTRONIK
Winkelcodierer
Wegaufnehmer
T. +49 211 632067 F. +49 211 637705
www.twk.de info@twk.de

Der VDI bezog sein neues Haus

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) hat ein neues Zuhause: Rund 350 Mitarbeiter bezogen im August 2008 das neue VDI-Haus in der „Airport City“ direkt am Düsseldorfer Flughafen. 2009 folgen der VDI Verlag und der Springer VDI Verlag. Der neue Standort in der Peter-Müller-Straße 1 bietet durch die gute Verkehrsinfrastruktur optimale Rahmenbedingungen für eine effiziente Betreuung der vielen Kunden, Mitglieder und Gäste.

Für den VDI ist es bereits der dritte Umzug innerhalb Düsseldorfs. Denn bereits seit 1949 hatte die Hauptgeschäftsstelle ihren Sitz in Düsseldorf – damals noch auf der Prinz-Georg-Straße. 1967 erfolgte der Umzug zur Graf-Recke-Straße.

Der 1856 gegründete Verein VDI versteht sich national und international als Dienstleister

und Sprecher von Ingenieuren und Technik. Er ist eine gemeinnützige, von wirtschaftlichen und parteipolitischen Interessen unabhängige Organisation und mit rund 135 000 Mitgliedern der größte technische Verein Deutschlands.

Die Düsseldorf Airport City ist ein Büro- und Businesspark, der bis zum Jahr 2013 auf einem 23 Hektar großen Grundstück in unmittelbarer Nähe des Terminals entsteht. Das Gesamtkonzept hat der Flughafen mit dem auch für den Terminalneubau verantwortlichen Architekturbüro JSK entwickelt.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Pressestelle,
Peter-Müller-Straße 1,
D-40468 Düsseldorf,
Tel. +49 211 6214-276,
E-Mail: presse@vdi.de

VDI Innovationspreis Mechatronik 2009

Der VDI wird mit dem Preis Einzelpersonen oder Projektgruppen einer Firma oder eines wissenschaftlichen Instituts für eine herausragende Innovation der Anwendung mechatronischer Systeme auszeichnen. Der VDI Innovationspreis ist mit einem Preisgeld von 10 000 Euro einer der höchst dotierten internationalen Innovationspreise. Bewerbungen sind noch bis zum 30. November 2008 möglich. Bewerbungsformulare stehen im Internet unter www.vdi.de/mechatronikpreis bereit. Der Praxisvorschlag sollte ein Exponat beinhalten, das der Öffentlichkeit präsentiert werden darf. Die Verleihung des VDI Innovationspreis Mechatronik findet anlässlich der VDI-Tagung „Mechatronik 2009“ am 12. Mai 2009 in Wiesloch bei Heidelberg statt.

Technische Innovationen prägen heute zunehmend den Erfolg von Unternehmen. Dabei ist

mehr und mehr Systemdenken gefragt, bei dem erst durch das Verknüpfen unterschiedlicher technischer und naturwissenschaftlicher Erkenntnisse innovative Produkte generiert werden können. Der Begriff „Mechatronik“ steht für ein solches Systemdenken, indem die Bereiche Maschinenbau und Elektrotechnik durch Informatik und Regelungstechnik miteinander sinnvoll verbunden werden. Daraus entstehen Innovationen. Dies gilt insbesondere für Erzeugnisse der Kraftfahrzeug-, Luftfahrt-, Medizin- und Produktionstechnik sowie Robotik, die zunehmend durch die Möglichkeiten und Potenziale der Automatisierungs- und Informationstechnik geprägt werden.

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb, Peter-Müller-Str. 1,
D-40468 Düsseldorf,
Tel. +49 211 6214-501,
E-Mail: hilpert@vdi.de



Innovative Temperaturmesstechnik.

Temperaturmessstellen auf Knopfdruck



Als weltweit tätiger Anbieter von Automatisierungslösungen unterstützen wir Sie mit exzellenten Produkten und zukunftsweisenden Dienstleistungen und Lösungen. Und damit die Auslegung einer Temperaturmessstelle Sie nicht mehr Zeit und Geld kostet als die Messstelle selbst, haben wir ein grafisches Werkzeug für das Engineering entwickelt – den kostenfreien Konfigurator^{++Temperatur}.

Einfache und sichere Auslegung einer Temperaturmessstelle
Sparen Sie Zeit bei der Projektierung. Von der Auslegung über die Bestellung bis hin zum Betrieb einer Temperaturmessstelle sind sämtliche Informationen mit einem Klick verfügbar. In nur 2 Minuten haben Sie mit dem Konfigurator^{++Temperatur} das geeignete Messgerät gefunden und konfiguriert.

Bestellen Sie heute noch Ihren kostenfreien Konfigurator und optimieren Sie Ihre Planungskosten:

www.de.endress.com/heisse_formel



Endress+Hauser
Messtechnik GmbH+Co. KG
Telefon 0 800 48 37 87
Telefax 0 800 48 37 87
E-Mail: eh@endress.com

Halle 10
Stand 120

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

CAN und CANopen-Seminar in Essen

CAN in Automation (CiA) bietet am 28. Oktober 2008 ein CANopen deutschsprachiges Seminar in Essen im InterCity Hotel (Beginn: 9:00 Uhr) an. Um auch Einsteigern die Teilnahme an dem CANopen-Seminar zu ermöglichen, veranstaltet CiA bereits am 27. Oktober 2008 (13:00 bis ca. 17:00 Uhr) ein CAN-Seminar, in dem die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Teilnahme am CANopen-Seminar gelegt werden. In dem eintägigen CANopen-Seminar am 28. Oktober 2008 (Ende: ca.

17:00 Uhr) unterrichtet der CiA-Seminarleiter die Grundlagen des höheren Protokolls CANopen. CANopen ist das standardisierte CAN-basierende höhere Protokoll für „eingebettete“ Netzwerke (EN 50325-4). Das im Seminar gewonnene Wissen wird es Entwicklungingenieuren und Systemintegratoren ermöglichen, zu erkennen, ob CANopen für Ihre Anwendung geeignet ist. Die Teilnehmer werden in die Details der CANopen-Dienste und -Protokolle eingeführt; sie lernen

auch Zusatzdienste und Erweiterungen des Protokolls kennen (z. B. CANopen-Manager, Layer-Setting-Services, CANopen-Safety). Der Vortragende geht außerdem auf Aspekte des CANopen-Systemdesigns ein und geht auf einige CANopen-Geräte- und Anwendungsprofile ein, die eine gewisse „Plug-and-Play“-Funktionalität von Netzwerkteilnehmern ermöglichen. Auch das Thema mehrstufiger Netzwerksysteme mit standardisierten Gateways und Bridges wird erläutert, z. B. anhand von

CANopen-zu-CANopen- sowie TCP/IP-zu CANopen-Vernetzung. Im Seminarpreis ist auch das neue CANopen-Buch des VDE Verlages enthalten! Der aktuelle Seminarplan steht unter www.can-cia.org zur Verfügung. Alle Seminare sind online oder per Email an headquarters@can-cia.org buchbar.

CAN in Automation (CiA) e.V.,
Kontumazgarten 3,
D-90429 Nürnberg,
Tel. +49 911 928819-0, E-Mail:
headquarters@can-cia.org

Gründung des neuen Vereins VFAALE e.V.

Im Februar 2008 erfolgte im Rahmen des 5. Fachwissenschaftlichen Kolloquiums „Automatisierungstechnik in Lehre und Entwicklung an Fachhochschulen“ (AALE 2008) an der Hochschule (FH) Harz in Wernigerode die Gründung des Vereins der Freunde und Förderer der Angewandten Automatisierungstechnik in Lehre und Entwicklung (VFAALE e.V.). Der Verein, der derzeit in das Vereinsregister Düsseldorf eingetragen wird, hat den Zweck, die automatisierungstechnischen Lehr- und Forschungs-

bereiche an Fachhochschulen insbesondere in Hinblick auf den aktuell laufenden „Bologna-Prozess“ sowie den tiefgreifenden Strukturwandel an deutschen Hochschulen zu unterstützen und zu fördern. Der Verein verfolgt diesen Zweck im Rahmen der zur Verfügung stehenden Kräfte unter anderem durch:

- Unterstützung des jährlichen fachwissenschaftlichen Kolloquiums „Angewandte Automatisierungstechnik in Lehre und Entwicklung an Fachhochschulen (AALE)“ und Förderung des Ausbaus

des AALE zu einem Diskussionsforum zwischen Fachhochschulen sowie zwischen Fachhochschulen und Industrie/Verbänden.

- Unterstützung und Förderung des gewählten Beirats des AALE als ständiges Organ des AALE, damit der Beirat entsprechend seiner Aufgaben als Sprecher der deutschen Fachhochschul-Automatisierungstechniker tätig werden kann.
- Unterstützung des AALE und seines Beirats bei der Stärkung regionaler, überregionaler und fachspezifischer Netzwerke interessierter Fachhochschulen unter Einbeziehung der Industrie/Wirtschaft und Verbänden.
- Unterstützung und Förderung von fachhochschulübergreifenden Aktivitäten zur Stärkung der berufs begleitenden Weiterbildung durch duale Studiengänge und Masterstudiengänge, von nicht konsekutiven Bachelor-Master-Studiengängen mit industriespezifischen erweiterten Ausbildungsinhalten sowie von Weiterbildungsseminaren.

- Unterstützung und Förderung einer Beteiligung und Zusammenarbeit des AALE mit maßgeblichen Firmen und den Organisationen der Automatisierungsbranche wie NAMUR, VDI/VDE-GMA, VDMA und ZVEI.

Aktuell sind dem Verein bereits acht Firmen beigetreten (Bayer Technology Services, Endress+Hauser, Infracor, KROHNE, Phoenix Contact, SEW-EURODRIVE, Siemens, Weidmüller). Weitere Firmen haben ihren Beitritt angekündigt. Der Verein wird durch die drei Vorsitzenden Prof. Dr. Reinhard Langmann (FH Düsseldorf), Dipl.-Ing. Patrik Menges (SEW-EURODRIVE) und Dipl.-Ing. Peter Kaufmann (Siemens AG) vertreten (siehe Bild, von links nach rechts).

Verein der Freunde und Förderer der Angewandten Automatisierungstechnik an Fachhochschulen (VFAALE e.V.)

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Langmann,
c/o FH Düsseldorf, Josef-Gockeln-Str. 9, D-40474 Düsseldorf,
Tel. +49 211 4351-308,
E-Mail: R.Langmann@t-online.de



Fortschritt baut man aus Ideen

Oerlikon ist ein weltweit führender Hightech-Konzern mit einer ausgeprägten Innovationskultur. 19.000 Gründe sprechen für unseren Erfolg: kompetente Mitarbeitende, die ihre Neugier und Begeisterung einbringen.

Oerlikon Balzers entwickelt Anlagen und Verfahren für die Beschichtung von Werkzeugen und Bauteilen und ist mit ca. 80 Zentren weltweit der führende Anbieter von Beschichtungsservices.

In der Abteilung Engineering der Business Unit Oerlikon Balzers suchen wir je einen

Software-Entwickler (m/w) SPS bzw. C#

Ihr Aufgabengebiet:

- Eigenverantwortliche Entwicklung und Implementierung innovativer Steuerungskonzepte/-module für unsere weltweit im Einsatz stehenden Beschichtungsanlagen
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit in softwarespezifischen Fragestellungen mit den internen Entwicklungsgruppen, dem technischen Produktmanagement sowie den Bereichen Anlagenverkauf/-montage und After-Sales-Service
- Begleitung der Anlagensoftware während des gesamten Produktlebenszyklus

Ihr Profil:

- Technische Grundausbildung, vorzugsweise Fachrichtung Elektronik oder Elektrotechnik
- Abschluss HF/FH mit Schwerpunkt Software/Automatisierung
- Relevante Berufserfahrung in der Software-Entwicklung im Bereich Automation oder in einem vergleichbaren Umfeld wünschenswert
- Gute Kenntnis von SPS (vorzugsweise Siemens S7) bzw. im Bereich moderner Hochsprachen (vorzugsweise C#)
- Praktische Erfahrung in der Zusammenarbeit mit und Führung von externen Software-Dienstleistern
- Internationale Reisebereitschaft (max. 15 %)



Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.



AUTOMATION 2009: Fit for Efficiency

Der VDI-Kongress AUTOMATION 2009 steht unter dem Motto „Fit for Efficiency“. Zeigen soll der Kongress, wie mit Automatisierungstechnik als Schlüsseltechnologie und Leitdisziplin sowohl ökonomische als auch ökologische Effizienz erreicht werden kann. Fachleute, die sich mit einem Beitrag beteiligen möchten, können ihre Vortragsvorschläge noch bis zum 24. Oktober 2008 im Internet unter www.automatisierungskongress.de einreichen.

Thematisch wird die gesamte Breite der Mess- und Automatisierungstechnik als Querschnittsdisziplin mit den Schwerpunkten Prozess- und Fertigungsautomation abgedeckt. Der Kongress wird am 16. und 17. Juni 2009 vom VDI Wissensforum in Baden-Baden veranstaltet. Neben der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) sind die NAMUR und der ZVEI-Fachverband Automation fachliche

Träger. Begleitend wird eine Fachausstellung Innovationen und Trends praxisnah präsentieren. Bei der Veranstaltungsreihe AUTOMATION stehen Neutralität, Hochwertigkeit und Unabhängigkeit im Mittelpunkt der inhaltlichen Gestaltung des Programms. Ein unabhängiger Programmausschuss mit mehr als 30 Experten aus Industrie und Wissenschaft stellt dies sicher. Zielgruppe des Kongresses sind branchenübergreifend techni-

sche Fach- und Führungskräfte von Anwendern und Herstellern der Mess- und Automatisierungstechnik sowie Vertreter der Wissenschaft. Weitere Informationen sind unter der oben angegebenen Internetadresse oder direkt beim VDI Wissensforum (siehe unten) erhältlich.

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

Innovationen in der Durchflussmesstechnik

ABB: einheitliches Look & Feel, intelligente Funktionen, echter Mehrwert

Bei ihren Instrumentierungsprodukten legt ABB besonderen Wert darauf, dass alle Geräte, ob Druck-, Temperatur- oder Durchflussmesser, einer durchgängigen Bedienphilosophie folgen. Das bedeutet gleiches Erscheinungsbild sowie einheitliche und intuitive Bedienung über standardisierte Menüfunktionen und Displays. Die damit verbundenen Vorteile sorgen für geringere Lagerhaltungskosten und eine Reduzierung der Einarbeitungszeiten.

Das Konzept scheint aufzugehen. Ein Kunde, der bisher nur ABB MIDs im Einsatz hatte, konnte problemlos einen ABB Coriolis-Masse-Durchflussmesser in Betrieb nehmen, ohne sich zuvor ausgiebig mit der Bedienungsanleitung auseinandersetzen zu müssen. „Vorteile, die dem Kunden ermöglichen, den Einsatz zeitlicher und finanzieller Ressourcen zu vermindern“, betont *Lothar Gellrich*, Leiter Marketing Kommunikation, ABB Automation Products, Instrumentierung. Nach Druck, Temperatur und Durchflussmesstechnik weitet das Unterneh-

men die Plattformstrategie schrittweise auf die gesamte Produktpalette aus. Seit diesem Jahr hat die Durchflussmessung bei ABB einen neuen Namen: FlowMaster. Die Coriolis-, MID- und Schwebekörper-Durchflussmesserserien sind bereits auf dem Markt. Über die homogene Optik und Bedienung hinaus haben die verschiedenen ABB-Geräteserien noch einiges mehr zu bieten.

Hochgenaue Dichtemessung

Anwender wünschen sich Informationen über laufende Prozesse automatisiert und in Echtzeit. Zur Überprüfung der Produktqualität setzen immer mehr Kunden auf Online-Dichtemessungen mit Coriolis-Masse-Durchflussmessern. „Der besondere Mehrwert von Geräten wie unserem CoriolisMaster liegt darin, ein multivariablen Gerät zur Durchfluss- und zur Dichtemessung zu verwenden“, erläutert *Frank Frenzel*, Produktmanager Coriolis-Masse-Durchflussmesser bei ABB. „Im Ver-

gleich zu anderen Produkten ist er, auch preislich gesehen, einfach unschlagbar.“

Dass sich die Einflüsse der Umgebung unter Umständen stark auf die Messergebnisse auswirken, ist vielen Anwendern nicht bewusst. Wenn sich die Umgebungseinflüsse ändern, verändert sich gegebenenfalls die Gerätetemperatur und damit die Genauigkeit der Messung. Viele Geräte sind im Freien installiert. Nachts fällt die Temperatur beispielsweise auf 5°C. Wenn am nächsten Morgen Sonne auf das Gerät scheint, steigt die Temperatur der Geräteoberfläche, zum Beispiel eines Edelstahlgehäuses, und dehnt sich aus. Das Ausdehnen und Zusammenziehen verursacht einen erheblichen Drift-Fehler in der Dichtemessung – bei allen Coriolis-Geräten. Der Fehler kann bei einem Delta von 30°C schnell im zweistelligen Prozentbereich der Messgenauigkeit liegen, wenn Veränderungen des Gehäuses ursprünglich nicht berücksichtigt wurden. Jeder Hersteller hat seine eigene Strategie, den Messfehler bis zu

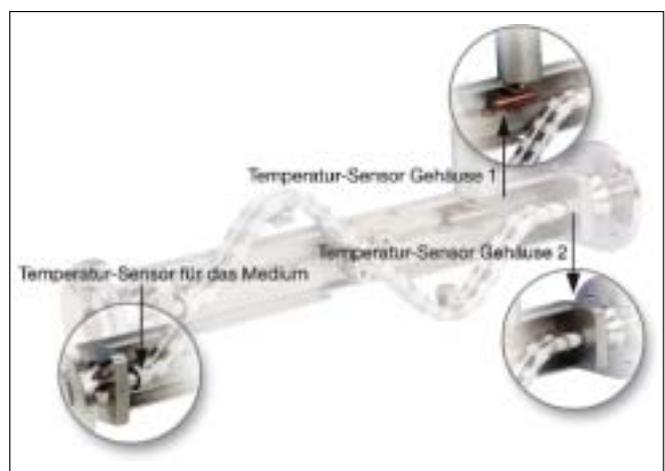
einem gewissen Punkt über Algorithmen zu kompensieren. „Die Frage ist, welche Messpunkte er dafür verwendet“, unterstreicht *Frenzel*. „Neu ist, dass wir nicht nur die Temperatur der Messrohre, sondern auch die Gehäusetemperatur messen. Das bedeutet, dass wir – übrigens als einziger Hersteller – über die Gehäusetemperatur auch Änderungen der Umgebungstemperatur kompensieren.“ Damit sind die Geräte in der Lage, auch im Freien unter wechselnden und raueren Betriebsbedingungen eine stabile Dichtemessung mit einer Genauigkeit von bis zu 0,001 kg/l zu liefern.

Komfortable Konzentrationsmessung

Die Konzentrationsmessung von Zweistoffgemischen ist an sich nicht neu. ABB hat sie seit 10 Jahren im Programm. Grundlage der Berechnung sind meist Polynome, welche die Temperatur-, Dichte- und Konzentrationsabhängigkeit eines Gemisches beschreiben. Diese sind



Das produktübergreifende, einheitliche Bedienkonzept von ABB, am Beispiel der einheitlichen Displays sowie bei den ABB-Bildschirmschreibern, Analysegeräten, magnetisch-induktiven Durchflussmessern, Druck- und Temperatur-Messgeräten.



Hochgenaue Dichtemessung mit dem Coriolis-Masse-Durchflussmesser von ABB.



Über die moderne Infrarotschnittstelle können Gerätedaten für Servicezwecke ausgelesen werden, ohne dass der Messumformer demontiert werden muss. Die Schnittstelle kann ebenfalls verwendet werden, um Firmware zu aktualisieren, zukünftig Diagnosefunktionen zu ergänzen, Sprachpakete zu laden oder um eine Dokumentation der Messstelle zu erzeugen.

allerdings isoliert betrachtet wenig aussagekräftig. Die Kunden arbeiten mit einer Tabelle oder Matrix, welche die Dichte eines Messstoffes bei verschiedenen Temperaturen anzeigt. Jetzt lassen sich die Werte direkt ins Gerät eingeben oder per DTM (Device Type Manager) einspielen. Der Hersteller bietet die Möglichkeit, die Tabelle in die Software zu integrieren, sodass der Anwender die Werte direkt am Gerät ändern kann. „Oft geht es dem Kunden nur um bestimmte Bereiche, weil er genau weiß, dass bei der Temperatur „x“ die Werte nicht mit den Laborwerten übereinstimmen“, so Frenzel. „Früher musste er immer über den umständlichen Weg der Umrechnung gehen. Komfort und Transparenz der Messung sind durch die neue Methode wesentlich eher gewährleistet.“

Die Werte für die Matrix müssen nicht vollständig vorhanden sein, da die Software die fehlenden Werte interpoliert. Benötigt wird mindestens ein Zahlenpaar, das Maximum sind 100 Werte. Oft sind die Zusammenhänge nicht linear. Bei un stetigen Kurven sollten möglichst viele Werte vorliegen, um diese korrekt abbilden zu können. „Je mehr Werte vorhanden sind, desto genauer die Messung. Wobei es nicht nur um Genauig-

keit sondern besonders auch um Transparenz geht“, sagt Frenzel. „Es ist keine wissenschaftliche Revolution, aber diese kleinen Schritte können das Leben eines Anwenders sehr viel einfacher gestalten.“ Die komfortable Konzentrationsmessung ist in Zukunft Bestandteil der Standardsoftware. Vorlagen für typische Applikationen mit Natronlauge, Zuckerlösungen, Stärke, Alkohol oder Ethanol, wurden bereits integriert.

Einfach, schnell und sicher

Auch die drei neuen Serien magnetisch-induktiver Durchflussmesser (MID) ProcessMaster, HygienicMaster und WaterMaster, die in der Verfahrenstechnik und den Branchen Pharmazie, Nahrungs- und Genussmittel und Wasser/Abwasser Anwendung finden, wurden mit intelligenter Funktionalität ausgestattet.

In der Praxis steht eine zunehmende Menge von Feldgeräten einer gleich bleibenden oder sogar abnehmenden Anzahl an Bedienern gegenüber. Diese können kaum mit jedem Gerät im Detail vertraut sein. Deshalb lag ein Fokus der Entwicklung darauf, dieser Tendenz am Markt Rechnung zu tragen. „Unser Ziel ist es, Fehlermöglichkeiten bei

der Inbetriebnahme, Gerätekonfiguration, Verdrahtung und Parametrierung zu minimieren und auch dem ungeübten Anwender eine sichere und schnelle Inbetriebnahme des Gerätes zu ermöglichen“, unterstreicht Uwe Mecke, Produktmanager Electromagnetic Flowmeters bei ABB. Umgesetzt wird dieses zum Beispiel durch die ‚Easy Set-up‘ – Funktion, die den Anwender Schritt für Schritt durch die Konfiguration führt. Im Menü werden dabei die Parametergrenzen angezeigt – Eingaben, die außerhalb des zulässigen Bereiches liegen, werden zurückgewiesen. Das hilft dem Betreiber, den Schulungsaufwand für den Umgang mit dem Gerät zu senken. Vereinfacht wird die Bedienung auch durch die kapazitiven Tasten, welche die Parametrierung ohne Öffnen des Gehäuses ermöglichen.

Ein weiteres Highlight ist das SensorMemory. Es sorgt dafür, dass sich Aufnehmer und Messumformer unabhängig voneinander austauschen lassen. Es geht keine Information verloren. Das SensorMemory ist ein im Aufnehmer eingebauter Datenspeicher. Durch die störungssichere digitale Kommunikation des Messumformers mit dem SensorMemory ist sichergestellt, dass die Daten im Aufnehmer und im Messumformer stets identisch sind.

Bei Austausch des Messumformers lädt dieser automatisch

die Kalibrierdaten des Aufnehmers, die Parametrierdaten und die Zählerstände aus dem SensorMemory, ohne dass Speicherbausteine umgesteckt werden müssen. Das erleichtert die Wiederinbetriebnahme des Systems erheblich. Auch der Wechsel des Aufnehmers ist denkbar einfach. Der Messumformer erkennt den neuen Aufnehmer automatisch, lädt die für ihn neuen Informationen – die Kalibrierdaten – aus dem SensorMemory und speichert die Parametrierdaten und Zählerstände der jeweiligen Messstelle in das SensorMemory.

Klare Handlungsanweisungen

Die genannten Geräte aus der FlowMaster Produktfamilie gehören zu den ersten auf dem Markt, die der NE107 „Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten“ entsprechen. Darin haben Hersteller und Anwender die Diagnosefähigkeit definiert, die wichtigsten Gerätefehler beschrieben und ihre Wünsche zur Diagnose eingebracht. „Mit der neuen Gerätefamilie erfüllen wir als Hersteller die Vorgaben der Namur a) was die Nomenklatur der verschiedenen Statussignale betrifft und b) bezüglich einer Zuordnung von klaren Handlungsanweisungen zu jedem Fehler. Unabhängig davon, ob ihn die Messumformerelektronik, der Sensor



Magnetisch-induktive Durchflussmesser aus der FlowMaster Produktfamilie von ABB: ProcessMaster, HygienicMaster und WaterMaster.



Der komplett aus Edelstahl gefertigte MID EcoMaster Hygienic von ABB ist in seiner Klasse das weltweit kleinste und leichteste Gerät.

oder die Betriebsbedingungen verursachen“, sagt Mecke, nicht ohne Stolz. Der Anwender sieht sofort, wo der Fehler aufgetreten ist. Eine Besonderheit der ABB-Geräte und ein echter Zusatznutzen. Normalerweise ist der Anwender bei der Fehlersuche auf sich allein gestellt. Da der ungeplante Anlagenstillstand der kritischste und kostenintensivste Fehlerfall ist, sollten Bediener und Wartungspersonal den Fehler schnellstmöglich beheben können. Mit der im Gerät integrierten Online-Hilfe sieht sich der Hersteller klar im Vorteil. „Andere Geräte signalisieren zwar über einen elektrischen Kontakt, dass ein Fehler existiert, geben jedoch keinerlei Hilfestellung beziehungsweise Handlungsanweisung, um die Ursache des Problems einzukreisen“, so Mecke. „In dieser Hinsicht setzen wir einen Meilenstein durch die Intelligenz der Geräte.“

Die neue Gerätegeneration magnetisch-induktiver Durchflussmesser prüft nicht nur die Funktionstüchtigkeit von Elekt-

ronik und Sensor, sondern auch, wie es die NAMUR vorsieht, die Betriebsbedingungen des verfahrenstechnischen Prozesses. Erkennt werden beispielsweise nicht gefüllte Rohrleitungen oder Beläge auf den Elektroden, welche die Messung beeinflussen können. Die Überschreitung der eingestellten Grenzwerte löst einen Alarm aus, der selbstverständlich mit Handlungsanweisung im Display erscheint. Diagnosefunktionen tragen dazu bei, reibungslose Produktionsprozesse sicher zu stellen, erhöhen Produktionsmenge und Umsatz, vermeiden kostenintensive, ungeplante Stillstandszeiten und reduzieren Betriebskosten.

„Die magnetisch-induktiven Durchflussmesser von ABB können auch beim Thema Abwärtskompatibilität punkten“, so Gellrich. „Das zeigt die Wertschätzung, die wir unseren Kunden entgegenbringen.“

Klein, aber fein

Mit dem EcoMaster Hygienic hat der Hersteller ein preisgünstiges Gerät für die Nahrungs- und Genussmittel- und die Pharmaindustrie auf den Markt gebracht.

Der komplett aus Edelstahl gefertigte MID ist in seiner Klasse das weltweit kleinste und leichteste Gerät. Sein Hauptanwendungsgebiet ist die einfache, kontinuierliche Durchflussmessung, in welcher mit leitfähigen Flüssigkeiten, Breien oder Pasten gearbeitet wird. Durch die komplette Edelstahlausführung ist das Gerät für den Einsatz in korrosiven Umgebungen geeignet. Es kann Geräte mit

lackiertem Aluminiumgehäuse ersetzen, die solchen Bedingungen nur begrenzte Zeit standhalten.

„Man darf natürlich nicht Äpfel mit Birnen vergleichen. Das Gerät bietet ein anderes Spektrum an Funktionen als der HygienicMaster“, erklärt Andreas Thöne, Produktmanager Electromagnetic Flowmeters bei ABB. „Der EcoMaster Hygienic folgt dem Trend in Richtung Basisgeräte. Dass wir damit richtig liegen, zeigt uns das äußerst positive Feedback der Anwender.“ Bei immer kompakteren Anlagen profitiert der Anwender von einer geringen Bauhöhe von

19 cm (am Beispiel DN25). Geräte anderer Hersteller bringen es teilweise auf mehr als 30 cm. Ein weiteres Plus: Das ABB Gerät ist so konstruiert, dass es sich sehr einfach aufrüsten lässt. So verfügt die sparsamste Version nur über einen Impulsausgang. Dank des modularen Konzeptes kann der Kunde seinen MID bei Bedarf um einen Stromausgang und/oder ein Display erweitern. Nicht zuletzt lässt sich das Gerät sehr einfach bedienen. Weniger ist mehr, dies gilt auch für den Preis. Immerhin ist der kompakte „Kleine“ im Vergleich zu Standardgeräten um 20 bis 30 Prozent günstiger.



Dipl.-Ing. Frank Frenzel ist globaler Produktmanager für Coriolis-Masse-Durchflussmesser bei ABB Automation Products, Instrumentierung.



Dipl.-Ing. Uwe Mecke ist globaler Produktmanager für magnetisch-induktive Prozess-Durchflussmesser bei ABB Automation Products, Instrumentierung.



Dipl.-Ing. Andreas Thöne ist globaler Produktmanager für magnetisch-induktive Prozess-Durchflussmesser bei ABB Automation Products, Instrumentierung.



Dipl.-Ing. Lothar Gellrich ist Leiter Marketing Kommunikation bei ABB Automation Products, Instrumentierung.

Kontakt:

ABB Automation Products GmbH

E-Mail: presse@de.abb.com

Internet: www.abb.de/instrumentierung

Neues Verwaltungsgebäude eingeweiht

Der Umzug von 175 Mitarbeitern des Unternehmens Pepperl+Fuchs in das neue Verwaltungsgebäude ist abgeschlossen. Der Neubau bietet Arbeitsplätze für ca. 240 Mitarbeiter auf vier Etagen mit einer Fläche von mehr als 7.000 m². Pepperl+Fuchs empfängt nun seine Gäste im neuen repräsentativen Foyer und ermöglicht Tagungen von 6 bis 150 Personen in 16 modernen Besprechungszimmern. Am 20.9.2008 feierte die Belegschaft zusammen mit der Geschäftsführung die Einweihung des neuen Gebäudes.

Der Umsatz soll im Jahr 2008 um zehn Prozent, die Zahl der Mitarbeiter um vier bis fünf Prozent steigen. Auch für das Jahr 2009 rechnet man mit guten Zuwächsen. Das Unternehmen platzierte in den letzten Jahren

buchstäblich „aus allen Nähten“. Im April 2007 wurde mit dem Bau für das neue Verwaltungsgebäude begonnen.

Ein begnadeter Ingenieur und ein gewiefter Kaufmann legten 1945 den Grundstein für ein Unternehmen, das mit der Automatisierung der Industrieproduktion groß wurde. Innovationsgeschick und ständige Spitzenleistung ließ das Unternehmen Mannheimer Erfolgsgeschichte schreiben. In Forschung und Entwicklung fließen jährlich zehn Prozent vom Umsatz.

Ein engmaschiges Netzwerk zu den Hochschulen in Mannheim, Darmstadt, Kaiserslautern und Karlsruhe sichert dem Unternehmen den Zugriff auf die besten Absolventen eines Semesters und sorgt somit für den Ingenieur Nachwuchs. Die Erfolgsstory basiert wesentlich



Im September 2008 weihte Pepperl+Fuchs das neue Verwaltungsgebäude am Standort Mannheim-Schönau ein.

auf einer Erfindung des Ingenieurs *Walter Pepperl*, der 1958 ein sozusagen altersloses Schaltelement baute – den ersten Näherungsschalter. Damit machten sich die Mannheimer als Pioniere einen Namen.

Pepperl+Fuchs GmbH,
D-68307 Mannheim,
Tel. +49 621 776-111, E-Mail:
fa-info@de.pepperl-fuchs.com,
Internet: www.pepperl-fuchs.com

Erfolgreiches Jahr für Explosionsschutzspezialisten

Mit der Vorlage des Halbjahresfinanzberichts haben sich die vorläufigen Eckdaten des R. Stahl-Konzerns, Waldenburg, bestätigt. Umsatz und operatives Ergebnis des auf den Bereich Explosionsschutz fokussierten Unternehmens legten im ersten Halbjahr 2008 kräftig zu. Dies ist auf die konsequente Umsetzung der Wachstumsstrategie zurückzuführen. Zudem profitierte das Unternehmen von der guten Konjunktur in wichtigen Kundenbranchen wie der Öl- und Gasindustrie sowie dem Chemie- und Pharmasektor.

Mit 111,7 Mio. Euro erhöhte sich der Umsatz in den ersten sechs Monaten 2008 im Vergleich zum Vorjahr um 14,9%. Ein Fokus der Wachstumsstrate-

gie ist die Expansion in Amerika und Asien. Im ersten Halbjahr 2008 war das Unternehmen beim Ausbau der Geschäfte in diesen Regionen erfolgreich.

Um 22,4% auf 8,5 Mio. Euro legten die Erlöse in Amerika zu, in Asien erwirtschaftete man mit 22,9 Mio. Euro einen um 90,3% höheren Umsatz als im Vorjahr.

Der Auftragseingang lag im Berichtszeitraum bei 116,7 Mio. Euro und damit um 5% über Vorjahr. Dass der Auftragseingang weniger stark zulegte als der Umsatz, liegt hauptsächlich am von zahlreichen Großprojekten geprägten außerordentlich hohen Ordereingang im ersten Halbjahr 2007. Dieser schlug sich im zweiten Halbjahr 2007

in einem überdurchschnittlich hohen Umsatz nieder. Zum 30. Juni 2008 verfügte R. STAHL über einen komfortablen Auftragsbestand von 44,2 Mio. Euro. Dies liegt 5,7 Mio. Euro über dem Jahresendstand 2007.

In den Monaten Januar bis Juni 2008 erwirtschafteten die Waldenburger ein Ergebnis vor Steuern (EBT) von 13,0 Mio. Euro. Der Vorjahreswert von 11,5 Mio. Euro enthält einen einmaligen Gewinn von 1,5 Mio. Euro aus dem Verkauf der IT-Aktivitäten. Bereinigt um diesen Effekt stieg das EBT im Vergleich zum Vorjahr um 30%.

R. Stahl erwartet auch im weiteren Verlauf des Jahres international eine gute Nachfrage. Die Investitionseuphorie des

Vorjahres aufgrund des kontinuierlich steigenden Ölpreises hat sich etwas beruhigt. Die aktuelle Nachfrage bewegt sich auf normalem Niveau mit ordentlichen Wachstumsraten. Aufgrund des erfreulichen Geschäftsverlaufs und der positiven Nachfragesituation bestätigte der Vorstand seine Prognose für das Gesamtjahr. Demzufolge erwartet er einen Konzernumsatz von 220 bis 230 Mio. Euro nach 211,6 Mio. Euro im Jahr 2007. Das Ergebnis vor Steuern soll bei mindestens 10% der Erlöse liegen, das Ergebnis je Aktie weiter steigen.

R. STAHL, D-74638 Waldenburg,
Tel. +49 7942 943-4300,
Internet: www.stahl.de

APC und OTS als Teil moderner Prozessführung

In vielen Betrieben der Prozessindustrie gehört ein modernes verteiltes Prozessleitsystem (PLS) zum Standard der Ausrüstung. Da die grundlegenden Funktionen des Messens, Steuerns und Regelns sowie der Überwachung von Prozessen in den gängig eingesetzten Systemen adäquat vorhanden sind, erfolgt die Auswahl eines Lieferanten oft primär auf der Basis des Investitionspreises. Eine zusätzliche Differenzierung erlauben aber die auf der PLS-Plattform aufgesetzten Applikationsmöglichkeiten höherer Ebene zur Wertschöpfung in einer Produktion. Nach Prof. Schuler (BASF) ist moderne Prozessführung zu sehen als „die Gestaltung und Beherrschung des Verhaltens eines Prozesses durch zielgerichtete technische Maßnahmen (z. B. der Verfahrenstechnik, Automatisierungstechnik und anderer technischer Disziplinen) sowie durch die Tätigkeit der Anlagenfahrer“ [1]. Dies erfordert eine ganzheitliche Konzeption und Umsetzung des Automationsansatzes zur betriebsgerechten, gegebenenfalls optimalen Führung des Prozesses, die das gesamte Spektrum an Möglichkeiten und Ressourcen mit einbezieht. Der vorliegende Beitrag beschränkt sich auf lediglich zwei Aspekte aus diesem Spektrum: Advanced Process Control (APC) und Operator Training Systeme (OTS). Hierfür wird ein allgemeiner Überblick über verfügbare Technologien sowie über deren Einsatz und Nutzen gegeben. Zur langfristigen Sicherung der Investitionen eines APC- bzw. OTS-Projektes sollte bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit die Pflege der Applikationen über den gesamten Lebenszyklus mit eingerechnet werden.

Advanced Process Control (APC)

Vielfach wird heute der Komplex „Advanced Process Control (APC)“ mit dem umfangreicheren Aufgabengebiet moderner Prozessführung gleichgesetzt. Was ist demnach eigentlich APC? Eine allgemein gültige Definition für den Begriff lässt sich kaum geben, vor allem da die technologischen Möglichkeiten für den Regelungstechniker sich im Laufe der Jahre stetig erhöht haben. Dadurch ist auch eine

Überarbeitung erstellter und unter Umständen speziell angepasster Lösungen erforderlich [2]. Nach dem jeweiligen Stand der Technik ist die aktuelle Messtechnik, die steigende Systemleistung der verfügbaren Rechner sowie die verwendete Software einschließlich der Entwicklung der Algorithmen und neuer mathematischer Methoden neu zu betrachten. Ein einfaches regelungstechnisches Problem lässt sich möglicherweise noch mit einfacher Logik lösen, für die Lösung einer kom-

plexeren Aufgabe sind womöglich Reglerkaskaden oder Algorithmenstrukturen erforderlich, die ihrerseits noch mit modellbasierten Algorithmen aus dem Werkzeugkasten der prädikativen Regelungstheorie optimiert werden können. Funktionen und Algorithmen, die vor ca. 15 Jahren nur auf Großrechnern ausgeführt werden konnten, sind heute auf PC's unter den Betriebssystemen von Microsoft lauffähig. Waren früher Spezialisten zur manuellen Anpassung der Algorithmen notwendig, erfolgen solche Änderungen heute über eine bedienerfreundliche Umgebung und mit wenigen Mausklicks. Inzwischen ist auch eine Tendenz erkennbar, dass vermehrt Funktionen, die bisher auf einer höherwertigen Rechnerplattform realisiert werden mussten, in die Basiskomponenten des traditionellen PLS übergehen. Dies hat Vorteile hinsichtlich der Implementierung, Verfügbarkeit und Pflege.

Die „klassische“ Struktur für die Regelung von Prozessen zeigt Bild 1. Diese Struktur entspricht einer Pyramide, bei der die höheren Ebenen einen geringeren Anspruch an die Realzeitfähigkeit der Umsetzung haben und damit geringere Zykluszeiten aufweisen. Aktionen der höheren Ebenen haben jedoch größere Auswirkungen auf den Prozess, sie tragen unter Umständen mehr zur Wertschöpfung bei. In einem solchen Pyramidenmodell sind die höheren Ebenen stets abhängig von der Funktionsqualität der darunter liegenden Schichten, so wie jedes Gebäude auf die Stabilität seines Fundaments angewiesen ist. Daher ist eine optimale Systemantwort der untersten Regelkreise Voraussetzung dafür, dass die höheren Schichten der Regelung überhaupt einen zusätzlichen Beitrag zur Wertschöpfung liefern können. Die übereinander liegenden Schichten der Pyramide können mit jeweils zugeordneten Softwarewerkzeugen, etwa aus der „Profit Suite for Control“ von Honeywell, realisiert werden. Auf jeder Ebene stehen dabei für die dort gestellten spezifischen Aufgaben zugeschnittene Werkzeuge und Methoden zur Verfügung (siehe Bild 2).

Wie bereits ausgeführt ist eine Verlagerung höherer Funktionen in die Komponenten der unteren Ebenen und damit teilweise in die Systemwelt der Leitsysteme festzustellen. Dies beruht auf der zunehmenden Prozessorleistung und damit den erweiterten kapazitiven Möglichkeiten prozessnaher Komponenten. Dies lässt den Gedanken nach einem generellen Ersatz des klassischen PID-Reglers durch modellbasierte und möglicherweise qualitativ bessere Regelalgorithmen aufkommen. Diese wären dann in dem Pyramidenmodell von Bild 1 in der Ebene „Basic Level

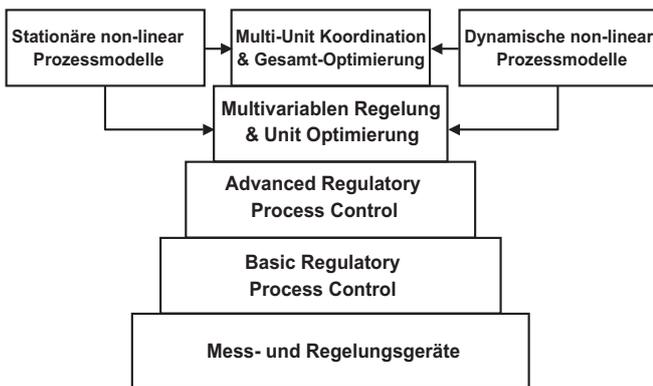


Bild 1: Klassische Regelungshierarchie.

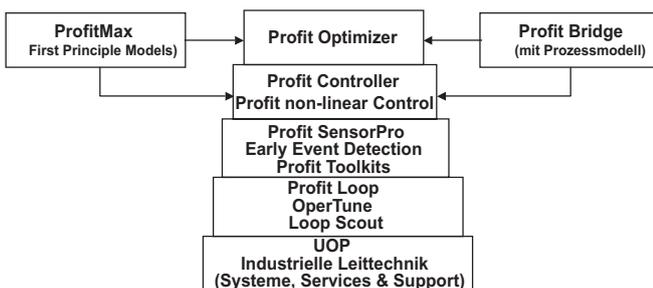


Bild 2: Honeywell Profit Suite for Control.



Als das führende Unternehmen der chemischen Industrie erschließen wir gemeinsam mit unseren Partnern zukünftige Erfolgspotenziale. Hierzu pflegen und entwickeln wir Partnerschaften, die von Vertrauen und gegenseitigem Respekt gekennzeichnet sind. Mit intelligenten Lösungen tragen wir dazu bei, die Zukunft erfolgreich und nachhaltig zu gestalten. Wir setzen auf die Stärken unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Für unser neues Einstiegs- und Qualifizierungsprogramm suchen wir für die Fachrichtungen Maschinenbau/Verfahrenstechnik und Elektrotechnik/Automatisierungstechnik

Ingenieur-Absolventen (m/w) FH/TU

Ihre zukünftigen Aufgaben:

Das Training-on-the-job-Programm bereitet in 30 Monaten auf die herausfordernde Funktion des Produktionsingenieurs in Chemieanlagen vor.

Hauptaufgaben des Produktionsingenieurs sind:

- Konzeption und Umsetzung von Instandhaltungsprozessen
- Optimierung und Controlling der Instandhaltungsstrategie
- Initiierung von Anlagenänderungen zur Anlagenoptimierung
- Weiterentwicklung des Fachwissens bei technischen Mitarbeitern

Zur Vorbereitung werden Sie in unserem Competence Center Engineering & Maintenance und bei den Standortservices eingesetzt. Durch Mitarbeit an aktuellen Projekten und Aufgaben in unterschiedlichen Einheiten erwerben Sie die erforderlichen Fach- und Methodenkenntnisse. Schritt für Schritt lernen Sie Prozesse und Werkzeuge in der Planung und Instandhaltung kennen. Mit dem Training-on-the-job-Programm werden Ihre fachlichen Fähigkeiten vertieft und verbreitert; Sie sind für einen erfolgreichen Start in der Zielfunktion bestens gerüstet.

Unsere Erwartungen an Sie:

- Sie verfügen über fundierte Fachkenntnisse, verbunden mit breitem Interesse für Technik und Produktionsprozesse in chemischen Anlagen
- Engagement, Kontaktfreudigkeit und Arbeiten in einheitsübergreifenden Teams sind Ihre Stärken
- Eigenverantwortung, unternehmerisches Handeln, Innovationsorientierung und Überzeugungskraft nutzen Sie für die Lösung komplexer Aufgaben
- Sie verbreitern und vertiefen eigeninitiativ Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten und sind befähigt, Ihr Wissen weiterzugeben

Unsere Leistungen:

Wir bieten Ihnen eine intensive Einarbeitung „on the job“ in einem kompetenten Team mit Verantwortung vom ersten Tag an sowie herausfordernde Entwicklungsmöglichkeiten in einem transnationalen Unternehmen.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Für Fachfragen steht Ihnen Herr Joachim Rauch, Tel. +49 621 60-21127, gerne zur Verfügung.

Bitte bewerben Sie sich bevorzugt online unter www.basf.de/karriere

oder schriftlich bei

BASF SE
HRdirekt – D 108
D-67056 Ludwigshafen
Tel. +49 621 60-95200

Referenzcode:
J-WLS-50964473

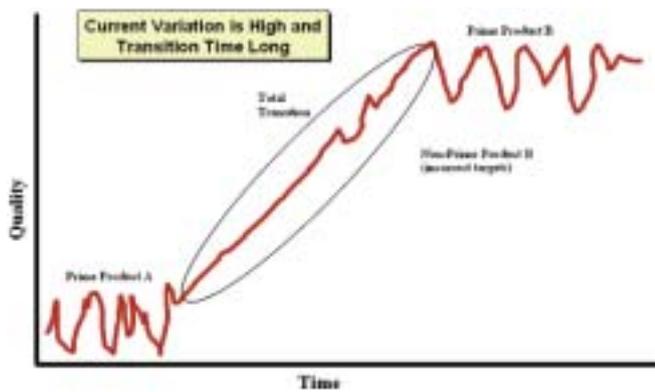


Bild 3a: Produktionsvariation, Übergangverhalten und Qualitätsstufen von einem Polymer mit 2 Polymerisationsgraden, ohne angepasste Regelungsführung.

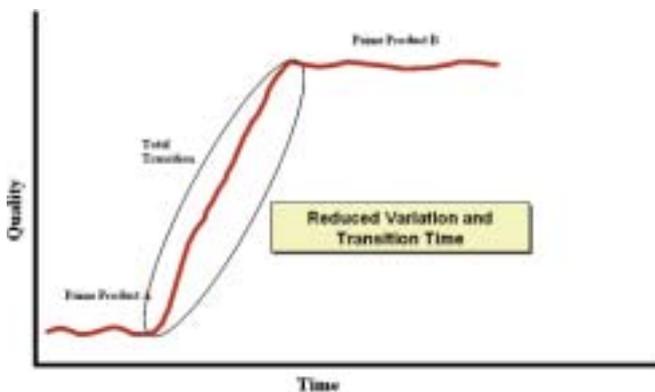


Bild 3b: Produktionsvariation, Übergangverhalten und Qualitätsstufen von einem Polymer mit 2 Polymerisationsgraden, Regelung mit ProfitNLC.

Regulatory Control“ einzuordnen. In einer Analyse der Fachhochschule Westküste (Prof. Dittmar) [3] wurde dies kritisch untersucht und auf Regelkreise mit einem problematischen Zeitverhalten, die über PID-Algorithmen schwierig einzustellen sind, beschränkt. Dabei zeigte sich, dass ein schlechtes Regelverhalten nicht zwangsläufig auf Unzulänglichkeiten des PID-Algorithmus zurückzuführen ist. Häufig ist einfach ein unzureichend eingestellter Regler die Ursache. Ein weiterer Grund für fehlerhafte oder schlechte Reglerparameter ist oftmals in der veränderlichen Prozessdynamik zu finden. Solche Veränderungen werden oft nur unzureichend in der Regelung abgebildet, so dass dann mit einer nicht korrekten Regelstrecke gearbeitet wird. Zusammenfassend

lässt sich feststellen, dass durch eine dynamische Anpassung des PID-Reglers oftmals deutliche Verbesserung des Regelverhaltens erreicht werden kann. Zur Analyse und Bewertung der Güte von Regelkreisen stehen unter der Bezeichnung CPM (Control Loop Performance Monitoring) spezifische Werkzeuge am Markt zur Verfügung. Ein Beispiel für ein solches Werkzeuge ist LoopScout von Honeywell. LoopScout erfasst, ohne in die Regelung direkt eingzugreifen, die Daten von jedem zugewiesenen Regelkreis und stellt die analysierten Performance-Daten in einem ausführlichen Bericht zur Verfügung. Dabei liefert das Tool unter anderem Hinweise auf Hysterese-Effekte, verursacht etwa durch eine zu lose Kopplung in einem Element eines Regelkreises. Da-

rüber hinaus zeigt es an, ob und in welcher Form die Reglerfunktion z.B. wegen einer unzureichenden Einstellung der Parameter eingeschränkt ist oder ob sich Regelkreise gegenseitig beeinflussen. Es hilft herauszufinden, welche Regelkreise für die Störungen des Prozesses ursächlich verantwortlich sind und welche lediglich darauf reagieren. Da in einer Anlage Hunderte oder gar Tausende einzelner Regelkreise installiert sein können, lassen sich mit einem solchen Diagnosewerkzeug nicht optimal arbeitende Regelkreise zuverlässig identifizieren.

Bei Regelstrecken mit einer komplizierten Dynamik (große Totzeit, Allpassverhalten, große Zeitkonstanten, zeitveränderliche Dynamik etc), bei denen ein PID-Regler eher ungeeignet ist, bietet es sich an, modellbasierte Algorithmen einzusetzen. Die Untersuchungen nach [3] führten diesbezüglich zu den folgenden Ergebnissen und Aussagen:

- Ein modellgestützter prädiktiver Regler innerhalb des PLS ist eine sinnvolle Ergänzung zum PID-Algorithmus, ohne den Anspruch erheben zu können, diesen vollständig zu ersetzen
- Das Einsatzgebiet ist beschränkt auf Regelkreise mit einer komplizierten Dynamik, wie Range Control, Averaging Level Control, Regelungen mit diskontinu-

ierlich wirkenden Analysenmesseinrichtungen, usw.

- Regelalgorithmus und Reglereinstellung ist nur ein Teil des Problems (Mess- und Stelltechnik, richtige Stellgrößen-Regelgrößenordnung, „regelungsgerechter“ Anlagenentwurf spielen ebenfalls eine wichtige Rolle).

Bei komplizierten Prozessen kommt häufig eine modellgestützte prädiktive Mehrgrößenregelung (MPC) zum Einsatz. Die Modelle geben das dynamische Verhalten der Anlage wieder und erlauben den Betrieb der Anlage an den Anlagen Grenzen (hier spricht man von einer dynamischen Optimierung). Mit leistungsfähigen Modellierungsverfahren lassen sich verkettete Regelkreise so einstellen, dass sie sowohl bei Störungen des Prozesses stabil arbeiten als auch auf das Kriterium Wirtschaftlichkeit hin optimieren. Je Anwendung lassen sich bis zu 200 Regelkreise gleichzeitig von einem MPC überwachen. Die Größe der Anwendung steht hier jedoch nicht im Vordergrund; es gilt die Regel: „Ergebnisse zählen“. So wird beim Produkt „Profit Controller“ das Wissen über einen Prozess durch die Auswertung einer Matrix abgebildet, in der die Beziehungen zwischen den Eingangsgrößen (Parameter eines Regelkreises oder ein Regel-

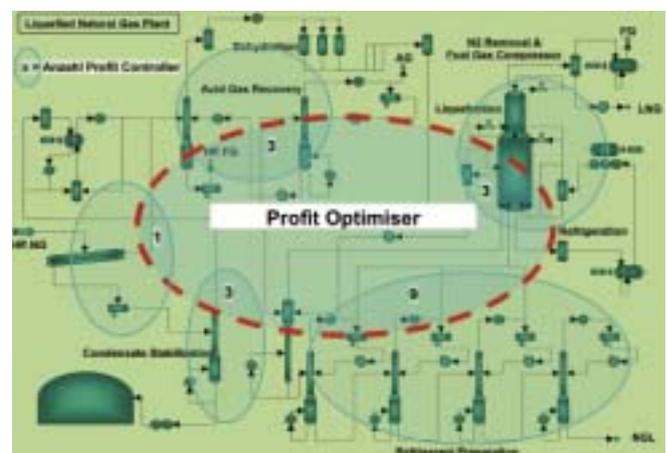


Bild 4: Einsatz von Profit Controller und Profit Optimizer.

Die Analysenmeßtechnik bekennt Farbe.



Knick 

The Art of Measuring.

NEU

Reihe Stratos® Pro

Knick >

Einzigartige farbgeleitete Nutzerführung auf hinterleuchtetem Widescreen-Display garantiert maximale Bedienungssicherheit.

Stratos® Pro

Wegweisende Analysenmeßgeräte für pH, Redox, Leitfähigkeit oder Gelöstsauerstoff. Durch neue Gehäusetechnologie prädestiniert für den Einsatz in praktisch jeder Umgebungsbedingung. Für Ex- und Nicht-Ex-Anwendungen.

Zum Anschluß aller marktüblichen analogen und gängigen digitalen Sensoren (auch kontaktlos) mit stark erweiterter prädiktiver Diagnostik.

InduCon®

ISM®

Memosens®



Die Fakten

- extrem robustes, UV-beständiges IP 67-Kunststoffgehäuse
- kontrastreiches, farbig hinterleuchtetes Widescreen-Display
- Schutzscheibe aus Sicherheitsglas
- intuitive Bedienung mit leicht verständlichen Piktogrammen und umlaufender Klartextzeile
- Logbuch (200 Einträge)
- HART-Kommunikation
- drahtlose Service-Schnittstelle
- zwei Stromausgänge
- zwei Parametersätze
- zwei digitale Schalteingänge
- ein Analogeingang (4 ... 20 mA) z. B. für externe Druckkompensation
- Sensor-Diagnostik mit Verschleißanzeige, Restlebensdauer, CIP/SIP-Zähler und adaptivem Kalibrier-Timer
- Garantie: 3 Jahre

Stratos® Pro 2-Leiter-Geräte

- volle Funktionalität mit 2-Leiter-Speisung
- -20 °C bis +65 °C zulässige Umgebungsbedingung auch bei Ex-Geräten

Stratos® Pro 4-Leiter-Geräte

- VariPower®-Netzteil 20 ... 253 V AC/DC
- 4 Relaiskontakte für Alarm, Grenzwerte, Wartungsbedarf
- PID-Regler

Mehr zu Stratos® Pro unter www.knick.de/stratospro



NEU

Reihe Stratos® Eco

Normaler Meßmodus



Alarm, Fehler



HOLD-Zustand



Wartungsbedarf



Diagnose



Infotexte



Bewährte Stratos®-Technologie jetzt in erstaunlich günstigen Basic-Versionen.

Stratos® Eco

Analysengeräte zur Messung von pH, Redox, Leitfähigkeit oder Gelöstsauerstoff.

Die neue Baureihe Stratos® Eco für den Einsatz in industriellen Standardanwendungen und für Systemintegratoren. Zuverlässige 4-Leiter-Geräte mit einfacher, intuitiver Piktogramm-Bedienung.



Die Fakten

- einfache Installation; separates großes Untergehäuse
- Wand-, Mast- oder Schaltschrankmontage
- Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich (FM, CSA Class I Div. 2)
- kontrastreiches Display
- optische Alarmmeldung durch helle rote LED
- wahlweise °C- oder °F-Anzeige
- Produktkalibrierung in einem Schritt
- zweiter Stromausgang für die Temperaturmessung
- zwei potentialfreie Schaltkontakte
- kontinuierliche Sensorüberwachung Sensocheck®
- vorbeugende Wartungsanzeige SensoFace®
- automatische Puffererkennung durch Calimatic®
- VariPower®-Netzteil 20 ... 253 V AC/DC
- Rücksetzung auf Lieferzustand möglich
- Garantie: 3 Jahre



Besuchen Sie uns auf der
SPS/IPC/DRIVES 2008
25. – 27. Nov. 2008
Messezentrum Nürnberg
Halle 10 / Stand 110

Knick >

Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG

Beuckestraße 22 · D-14163 Berlin
Telefon: +49 (030) 801 91-0
Telefax: +49 (030) 801 91-200
knick@knick.de · www.knick.de

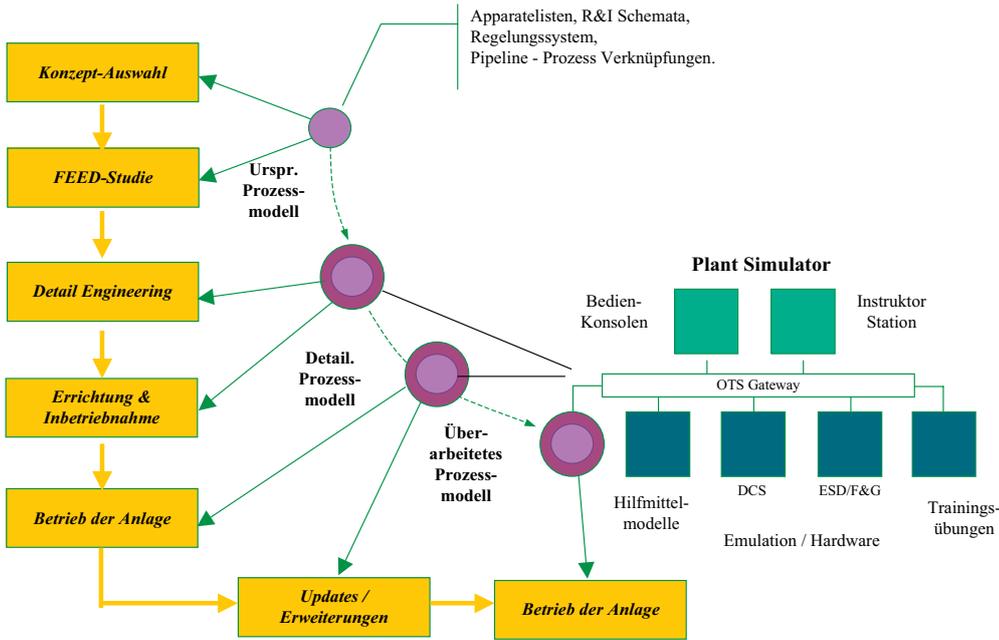


Bild 5: Lebenszyklus für ein Simulationsmodell.

ventil im Prozess) und den Ausgangsgrößen (Qualitäten, Ventilstellungen oder andere, nicht unmittelbar beeinflussbare Variablen) niedergelegt sind. Diese Beziehungen enthalten die Informationen über Verstärkung und dynamisches Verhalten, so dass die Software den minimalen Aufwand ermitteln kann, mit dem die Regelkreise der Anlage so einzustellen sind, dass der gewünschte Prozessverlauf innerhalb der vom Anlagenbediener vorgegebenen Randbedingungen erreicht und aufrechterhalten werden kann.

Wenn der zu regelnde Prozess nicht mehr linear verläuft, wie dies bei Polymer-Prozessen der Fall ist, reicht ein klassisches MPC-Softwarewerkzeug nicht mehr aus. Ein typisches Beispiel für einen solchen nicht-

linearen Prozess ist die großtechnische Herstellung von Polyethylen oder Polypropylen. In einem solchen Prozess wirken die unterschiedlichen Qualitäten, Schmelzflussindizes und Dichtewerte so zusammen, dass eine herkömmliche Modellierung nur eine Qualität, nicht mehr aber die anderen Qualitäten beschreibt.

Eine solche Situation erfordert ein Werkzeug wie den „Profit Non-Linear Controller“ (NLC). Das hierin verwendete Verfahren besteht aus einer Kombination von rigorosen Prozessmodellen gekoppelt mit dynamischen Regelungsalgorithmen. Damit lassen sich für den gesamten Parameterraum Ausbeute und Prozessverhalten für die verschiedenen Arbeitspunkte des gesamten Prozesses be-

stimmen. Durch die Verwendung einer Bibliothek der chemischen Komponenten, der Katalysatoren und der Wirkungsweise der verfahrenstechnischen Basissysteme lässt sich ein Modell entwerfen, das anschließend an die Verhältnisse des realen Prozesses angeglichen wird. Durch die Verwendung einer „Engine“ für die nicht-lineare Optimierung und modernen Algorithmen für die Abschätzung des Zustandsraums bietet eine NLC-Applikation deutliche Vorteile, insbesondere dann, wenn es um Übergänge zwischen verschiedenen Qualitäten geht oder die Fördermenge erhöht werden soll (siehe Bild 3a und 3b).

Für die Optimierung des Betriebs einer großen Anlage, die aus mehreren Teilanlagen be-

steht, gibt es durchaus unterschiedliche Ansichten über die richtige Vorgehensweise: Es gibt Befürworter für die Implementierung einer großen, allumfassenden MPC-Anwendung. Diese überdeckt einen weiten Regelungs- und Optimierungshorizont, was unter anderem eine relativ langsame Ausführungsgeschwindigkeit zur Folge hat. Andere bevorzugen die Implementierung kleinerer MPC-Systeme und ergänzen diese um eine überlagerte Echtzeit-Optimierung (RTO – Real-Time Optimization). Bei einer RTO wird ein rigoroses physikalisches Modell der Anlage erstellt. Dieses Modell läuft in der Regel in einem stationären Simulationsprogramm und erreicht oft eine sehr beachtliche Größe, die es schwer macht, das Modell schnell und effizient zu unterstützen. Oft sind die Prozesse in der Chemie, Petrochemie oder Raffinerie nur selten im stationären Zustand (Steady State), so dass das RTO-System nicht zu einer stabilen Lösung konvergiert. Die Kosten für die Entwicklung, den Aufbau und die Wartung sind erfahrungsgemäß relativ hoch.

Eine Alternative bzw. einen Mittelweg stellt der Profit Optimizer dar: Aufbauend auf Profit Controllern für die einzelnen Teilprozesse stellt der übergeordnete Profit Optimizer die Verbindung zwischen den Prozessen her. Er erhält auf diese Weise den Überblick über den gesamten Prozess und steuert die Profit Controller auf der darunter liegenden Ebene, um auf diese Weise das Optimum für den Gesamtprozess zu erzielen. Ein Beispiel hierzu ist die Aufbereitung von Flüssiggas in einer dreizügigen Anlage. Hier konnte durch die Implementierung des MPC-Systems mitsamt der dynamischen Optimierung der Durchsatz weiter gesteigert werden, obwohl das System bereits bei 102,5% der Auslegung arbeitete. Erreicht wurde dies

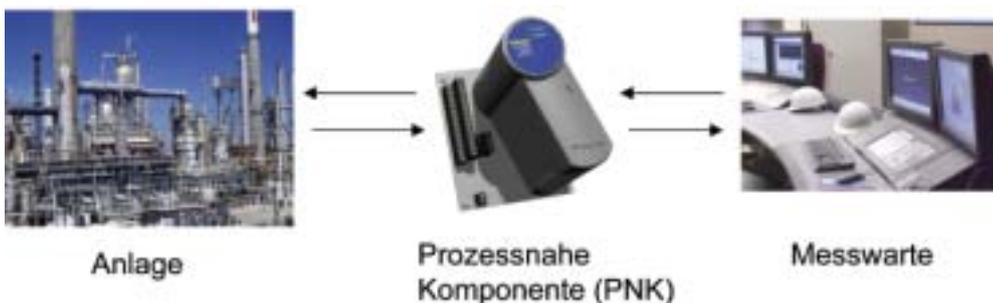


Bild 6: Betreiben einer Anlage aus der Messwarte über ein PLS.

durch eine Implementierung von 19 selbstständigen Profit Controller Applikationen, die durch einen Profit Optimizer koordiniert wurden. Der Prozess läuft dreizügig, das Flüssiggas wird jedoch in eine gemeinsame Abfüllanlage überführt (siehe Bild 4). Durch die gewählte Struktur konnte die gewünschte weitere Optimierung in einem vorgegebenen zeitlichen Rahmen umgesetzt werden.

Simulation

Wie aus den Bildern 1 und 2 zu sehen ist, werden am oberen Ende der Automationspyramide zunehmend rigorose Prozessmodelle eingesetzt. Bei der Optimierung mit MPC-Modellen geschieht dies hauptsächlich wegen fehlender Prozessvariablen; beispielsweise bei nicht installierter Online-Analyse. Ein viel zitiertes Beispiel für eine derartige Anwendung ist der Einsatz von Reaktormodellen für die Simulation des Spaltprozesses bei einem Naphthacracker.

Der Begriff der Simulation ist aus vielen anderen Anwendungen bekannt, wie z.B. der Flugzeugsimulator, in dem Piloten trainieren müssen, um den Anforderungen zur Steuerung eines Flugzeugs gerecht zu werden. Wenn ein technischer Prozess oder ein ökonomischer Vorgang bekannt ist und durch mathematische Gleichungen

beschrieben werden kann, lässt sich ein Modell erzeugen. Unter Simulation versteht man nichts anderes als das Experimentieren mit Modellen. In der Regel erstellt man nicht ein Modell für die komplette Anlage, sondern unterteilt die Anlage in sinnvolle Teilanlagen, die durch je ein Modell abgebildet werden. Generell wird zwischen der stationären und dynamischen Simulation unterschieden. Beim Entwurf, d.h. bei der ersten Auslegung einer verfahrenstechnischen Anlage, bedient man sich der stationären Simulation. Ziel ist es, eine optimale Auslegung und Apparateverschaltung für die von dem Betreiber geforderte Produktionsmenge zu erreichen. In einer späteren Phase kann das System dann dynamisch simuliert werden. Dabei zeigt sich, ob der stationäre Entwurf auch für das Betriebsverhalten zu gebrauchen ist. Ein weiterer Vorteil der Simulation, sei es nun stationär oder dynamisch, ist es, eine Vielzahl von unterschiedlichen Parametern variieren zu können, wie z.B. eine Durchsatzserhöhung bei einem Verdichter mit hinterlegten Verdichterkennlinien. Je höher der Durchsatz beim Verdichter, desto schlechter wird der Wirkungsgrad, d.h. es wird mehr Energie benötigt. Da der Volumenstrom eines Gases von der Temperatur und dem Druck abhängt, können diese beiden Parameter verändert und dabei

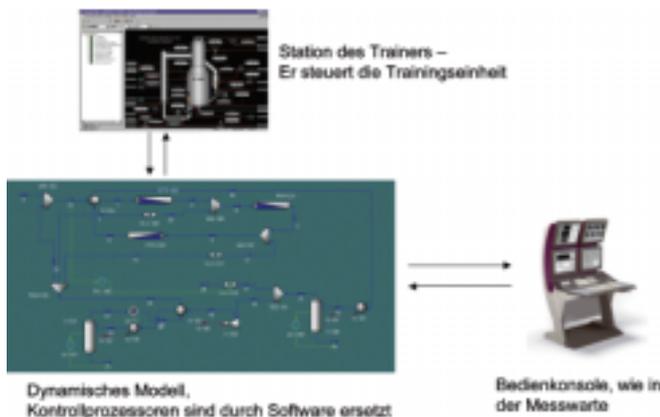


Bild 7: Aufbau eines Trainingssimulators.



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

Volles Programm für Ihren Erfolg

Kongressvorträge mit klarem Anwendungsbezug – vielfältig und individuell buchbar

- Trendsession Energieeffizienz
- Industrial Ethernet
- Wireless in Industrieanlagen
- Web in Automation
- Funktionale Sicherheit
- IT-Sicherheit im Netz
- Offene Kommunikationsstandards
- Planungs- und Engineeringtools
- Motorregelung
- Netzeinspeisung
- Druckmaschinen und weitere Anwendungen
- Mechatronik und Bewegungssteuerung u.v.m.

Jetzt informieren und anmelden!
www.mesago.de/sps/kongress

der Wirkungsgrad beobachtet werden. Bei diesem Beispiel kann man auch schon von einer Optimierung unter Zuhilfenahme der Simulation sprechen.

Simulationsmodelle gewinnen zunehmend an Bedeutung bei der Prozessführung. Dynamische Modelle erlauben die Implementierung der Regelkreise und ermöglichen Studien zur Verbesserung der Regelungsstruktur. So lassen sich bei modernen Simulationsprogrammen MPCs integrieren, wodurch sowohl Engineering als auch Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zum Einsatz von MPC unterstützt werden. Bild 5 zeigt den Lebenszyklus und die Einsatzmöglichkeiten von Simulationsmodellen. Dabei gibt es grundsätzlich 3 Phasen:

1. Design der Anlage
2. Betreiben der Anlage
3. Optimierung der Anlage – sowohl verfahrenstechnisch als auch regelungstechnisch

Es gibt einige Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, um aus einem Simulationsprogramm auch die richtigen Ergebnisse zu erhalten.

- Das verwendete thermodynamische System muss auf die Anlage passen
- Stoffdatenbanken mit Wechselwirkungsparametern müssen vorhanden sein
- Das Programm sollte eine ausreichende Bibliothek zur Simulation von speziellen Anlagenteilen (z. B. Wärmetauscher) zur Verfügung stellen
- Das Programm sollte über Schnittstellen zu anderen Simulationsprogrammen verfügen
- Eigene Stoffdaten sollten schnell und ohne viel Aufwand integriert werden können.

Trainingsimulator

Dynamischen Modelle repräsentieren auch die Basis für Operator-Trainings-Simulatoren (OTS). Dabei wird ein dynamisches Modell mit dem PLS verbunden und Anlagenfahrer können damit beispielsweise An- bzw. Abfahrvorgänge sowie Störszenarien trainieren. Bei einem OTS wird die reale Anlage (Bild 6) mit Hilfe eines dynamischen Modells wirklichkeitsnah abgebildet. Der Bediener muss wie in der Realität agieren, wobei die Eingriffe des Bedieners über eine Oberfläche erfolgen, die dem PLS genau nachempfunden ist.

Die in Bild 7 dargestellte Struktur bildet die Grundlage für ein Operator-Training. Der Trainingsimulator wird in der Regel mit mehreren Grundzuständen (Initial Conditions) und mehreren Fehlfunktionen (Malfunctions) geliefert. Die Grundzustände können z. B. sein:

- Anlage steht, bereit zum Anfahren, Behälter sind mit Stickstoff gefüllt
- Anlage voll ausgelastet, stabiler Betrieb
- Anlage bei 70% der Kapazität, bereit zum Abfahren

Fehlfunktionen können z. B. sein:

- Ausfall einer Pumpe
- Leckage in einer Rohrleitung
- Ausfall einer Heizung
- Ventil hängt
- etc.

Der Trainer gibt diese Fehlfunktionen vor, der zu schulende Bediener erhält einen Alarm auf seinem Bedienbild. Nun muss er, wie in der tatsächlichen Anlage, die Ursache des Alarms herausfinden und Gegenmaßnahmen ergreifen.

Erfahrungsgemäß führt der Einsatz eines OTS zu nachweisbaren Verbesserungen

- im Verständnis der Prozesse einer Anlage,

Zusammenfassung

Advanced Process Control (APC) und Operator Training Simulation (OTS) stellen zwei wichtige Teilbereiche der modernen Prozessführung dar:

Ausgehend von Tools zur Konfiguration klassischer PID-Regler, über moderne lineare und nichtlineare Eingrößen- und Mehrgrößenregelungen bis hin zu leistungsfähigen Optimierungsverfahren steht mittlerweile ein ausgereiftes und vielfältig in der industriellen Praxis eingesetztes Spektrum an Werkzeugen zur Verfügung, die einen wertvollen Beitrag zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit einer Produktionsanlage liefern können.

Dynamische Simulatoren bieten auf der Basis von rigorosen Prozessmodellen vielfältige Unterstützung über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage, wobei der Einsatz von Systemen zum Training von Anlagenfahrern zunehmend an Bedeutung gewinnt.

- im Verständnis der Anlagensysteme, deren Funktionalität und Wechselwirkungen mit anderen Systemen,
- im Verständnis der Regelungen und deren Bedienung,
- im Umgang mit normalen Betriebszuständen, mit Störungen, sowie An- und Abfahrvorgängen.

zielen. Einen weiteren relevanten Aspekt können die oft knappen innerbetrieblichen Ressourcen zur Umsetzung und Betreuung derartiger Installationen darstellen. Hier können Konzepte unterstützen, bei denen sich der Lieferant der Applikation als Partner des Betriebes etabliert und auf einer soliden Vertrauensbasis seine Beratung und weiterführende Unterstützung einbringt.

*Guido Caspar und
Andy Coward*

Projektierung

Eine moderne Prozessführung beruht nicht nur auf dem Einsatz einer problemgerechten Technologie und Applikationssoftware, sie muss auch die langfristige Handhabung durch das Betriebspersonal mit betrachten. Dies setzt aber voraus, dass alle betrieblichen Bereiche frühzeitig in Planung, Konzeption und Nutzung der weiterführenden Applikationen verantwortlich involviert werden. Beispielsweise können bei der Prozesstechnik aus der Phase der Anlagenauslegung bereits Prozessmodelle verfügbar sein, die den Aufbau eines APC-Modells erleichtern. Ergänzend hierzu sind Erfahrungen aus dem laufenden Betrieb einer Anlage für die Umsetzung einer erfolgreichen Lösung von Nutzen. Entscheidend ist auch die Akzeptanz durch die Prozessbediener, um den gewünschten Projekteffekt nachhaltig zu er-

Literatur

- [1] Schuler, H. (Hrsg.): Prozessführung, Oldenbourg Verlag, München, 1999.
- [2] Coward, A.: What exactly is Advanced Process Control, Elektronik, 2008.
- [3] Dittmar, R.: ProfitLoop – Ersatz für PID-Regler, Honeywell Automationstage Soltau 2007.

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

Guido Caspar ist Business Consultant bei Honeywell Process Solutions. Andy Coward ist tätig als Solutions Consultant Advanced Control bei Honeywell Process Solutions UK.

Innovatives Spektrometer-Konzept gewinnt R&D 100 Award

Die angesehene Jury des amerikanischen R&D Magazines honoriert das Mittelinfrarot-Spektrometer von Endress+Hauser mit dem Innovationspreis R&D 100 Award. Damit zählt das Spektrometer zu den 100 technologisch bedeutendsten Produkten des vergangenen Jahres.

Inline MIR-Spektroskopie bestimmt kontinuierlich die Konzentrationen von Flüssigkeiten, die aus mehreren Komponenten bestehen, und ermöglicht damit eine effizientere Prozesskontrolle. Mit dem MIR-Spektrometer von Endress+Hauser steht ein durchgängig einzigartiges Konzept zur Verfügung: Als erstes prozesstaugliches MIR-Spektrometer ist es mittels Standard-Wechselarmaturen direkt an den Kundenprozess anschließbar und kann über die Wechselarmatur problemlos gereinigt werden. Das MIR-Spektrometer bestimmt Konzentrationen schnell und präzise. Es zeichnet sich durch seine einfache Bedienung aus und kann in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Das MIR-Spektrometer wurde in Kooperation mit der Bayer Technology Services GmbH (BTS) entwickelt. Die strategische Partnerschaft mit Endress+Hauser entspricht dem wachsenden Bedarf der chemischen und pharmazeutischen Industrie, ihre Produktionsprozesse mit Hilfe von Online-Analytik in puncto Leistungsfähigkeit, Sicherheit, Kosten und Qualität zu optimieren.

Neben dem MIR-Spektrometer belegen zahlreiche internationale Innovationspreise für die Memosens Technologie eindrucksvoll die Innovationskraft von Endress+Hauser. Die Memosens Technologie ist das weltweit erste Sensorsystem mit kontaktloser und damit störungsfreier Übertragung der

Messwerte. Die digitale Intelligenz im Sensor ermöglicht dabei neue, kostensparende Konzepte für die Instandhaltung.

Der R&D 100 Award wird von einer angesehenen Jury vergeben, die sich aus professionellen Beratern, Vertretern von Universitäten und industriellen Forschern mit herausragender Expertise und Erfahrung in den Bewertungsfeldern zusammensetzt. Die Auszeichnung wurde 1963 als nationaler US-Preis ins Leben gerufen. Zwei Jahre später wurden bereits die ersten internationalen Teilnehmer ausgezeichnet. Über die Jahre wählte die Jury Produkte aus, die später allgemein bekannt wurden wie beispielsweise den Geldautomat (1973), die Halogenlampe (1974), das Faxgerät (1975), die

Flüssigkristallanzeige (1980), den Drucker (1986), das Nicoderm Nichtraucherpflaster (1992), Taxol Antikrebsmedikament (1993), Labor auf einem Chip (1996) und HDTV (1998).

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG, D-70839 Gerlingen, Tel. +49 71 56 209-237, E-Mail: stephan.koehler@conducta.endress.com, Internet: www.endress.com

Das Mittelinfrarot-Spektrometer von Endress+Hauser zählt zu den 100 technologisch bedeutendsten Produkten, die im Jahr 2007 in den Markt eingeführt wurden. Der angesehene R&D 100 Award wird im Oktober 2008 in Chicago überreicht.



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

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.

Name/Vorname

Funktion

Firma/Institution

Postfach/Straße

PLZ/Ort

E-Mail

Telefon

Telefax

Datum/Unterschrift

ggf. Abo-Nr. für reduzierte Teilnahmegebühr

Jetzt anmelden!
Tel. 0201/8 2002-28

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.

Notorietät und Innovationstärke eines Unternehmens als Bilanzwert

Zum Jahreswechsel 08/09 tritt eine für bilanzierende Unternehmen wesentliche neue gesetzliche Regelung als Umsetzung der 8. EU-Richtlinie in Kraft; das Bilanzierungsmodernisierungsgesetz, kurz BilMoG. Dieses enthält neben einigen weiteren Aspekten die Verpflichtung, immaterielle Wirtschaftsgüter in der Bilanz zu aktivieren. Dies war bisher ausschließlich als Option möglich, insofern das Unternehmen sich freiwillig einer Bilanzierung nach IFRS unterworfen hatte.

Immaterielle Wirtschaftsgüter wie Marken, Muster und Patente stellen für viele Unternehmen wesentlich Werte dar. Teilweise entsprechen sie praktisch dem gesamten Unternehmenswert. Bis dato wurden solche Bewertungen nur im Einzelfall vorgenommen, z. B. bei der Festsetzung eines Erfindungswertes zur Berechnung einer Arbeitnehmererfindervergütung, oder auch im Rahmen einer „Due Diligence“ bei Unternehmensfusionen, -aquisitionen oder -veräußerungen.

Durch die Neuregelung entstehen erhebliche Gestaltungsmöglichkeiten aber auch -risiken da die Bewertung von gewerblichen Schutzrechten und anderen immateriellen Wirtschaftsgütern ein fundiertes Wissen über das Unternehmen und des-

sen Marktumfeld voraussetzt. Bei der Bewertung von Marken und Patenten ist darüber hinaus ein entsprechendes technisches Wissen sowie Erfahrung im Umgang mit Schutzrechten Voraussetzung, wie dies bei Patentanwälten angetroffen wird. Nachdem es sich bei Marken, Patenten, etc. um „negative Verbotungsrechte“ handelt, erweist sich die Bewertung häufig als diffizil. Sind der Bewertung die Kosten für die Anmeldung zugrunde zu legen oder der potentielle, mit der Erfindung oder der Marke zu generierende Umsatz oder Gewinn? Marktentwicklungspotentiale sind ebenso zu berücksichtigen wie finanzielle oder unternehmerische strategische Aspekte, z. B. eine hohe Bilanzbewertung als Verteidigung gegen potentielle Übernahmen oder die Übertragung auf eine Holding, z. B. außerhalb der EU, und die nachfolgende Lizenzierung an jeweilige Unternehmensteile zur Sicherung der Unternehmerinteressen.

Entsprechende Bewertungen eröffnen unternehmerische und fiskalische Gestaltungsspielräume, die neben einfachen Umschreibungen, Veräußerungen, und Lizenzierungen auch „Sale-and-lease-back“ Modelle umfassen. Gerade die Zeit bis zum Wirksamwerden der neuen Regelungen sollte von

den Unternehmen genutzt werden, um eventuell erforderliche Bereinigungen und Korrekturen wahlweise vor oder eben nach einer bilanztechnischen Aktivierung durchzuführen.

Nachdem für selbstgeschaffene – also nicht entgeltlich erworbene – Marken, Drucktitel, Verlagsrechte und Kundenlisten oder ähnliche immaterielle Vermögensgegenstände, bezüglich derer eine Abgrenzung der Herstellungskosten schwierig ist, ebenso ein ausdrückliches Aktivierungsverbot besteht wie auch für reine Forschungsaufwendungen, bedarf die Handhabung bestehender und zukünftiger Patente und Marken einer sorgfältigen Planung und Bewertung. Da ferner selbstgeschaffene immaterielle Wirtschaftsgüter nach der geplanten Neuregelung nur berücksichtigt werden können, wenn die Projektierung nach Inkrafttreten des BilMoG beginnt, sollte eine

Planung dahingehend erfolgen, wann, wie und welche Positionen aktiviert werden können und sollen. Eine sorgfältige Projektplanung im Bereich F&E, z. B. darüber welche Projekte wann von der Forschungsphase in die Entwicklungsphase übergehen, erscheint unumgänglich. Selbstgeschaffene Marken und Patente, die auf früherer Projektierung basieren sollten, wenn sie aktiviert werden sollen, gegebenenfalls mit präziser Zeitplanung beispielsweise aus- und wieder eingegliedert oder relizenziert werden.

Noch ist Zeit zu agieren, bevor Sie gezwungen sind zu reagieren.

*Christian Fortmann
und Fred Sonnenberg*

24IP Law Group SONNENBERG FORTMANN, Patent- und Rechtsanwälte, European Trademark Attorneys, D-80331 München, Tel. +49 89 23 23 00, E-Mail: sonnenberg@24ip.com, Internet: www.24ip.com



Christian Fortmann.



Fred Sonnenberg.

Ultrakompaktes Baseboard für nanoETXexpress mit Intel Atom Technologie

Das ePDAnano Baseboard ist die weltweit erste spezielle Entwicklung für die kreditkartengroßen nanoETXexpress Computer-on-Modules in dem von Kontron jüngst vorgestellten und COM Express (Typ 1) kompatiblen Formfaktor nanoETXexpress mit integriertem Speicher (DDR2 RAM und Flash) und Grafikcontroller.

Insbesondere für mobile Anwendungen wurde auf dem hochintegrierten Board auch eine komplette Ladeschaltung / Netzteil implementiert, was dem geringen Leistungsverbrauch der neuesten x86 low power Chips (z.B. den 45nm Intel Atom CPUs) Rechnung trägt. Neben den als Buchsen ausgeführten Schnittstellen USB 2.0

Host/Client und Gigabit Ethernet befinden sich auf der Unterseite ein microSD und ein PCI Express 34/54 Card Slot für den Anschluss von Erweiterungskarten (z.B. für WLAN/WiFi). Für die Visualisierung steht ein LVDS Anschluss (DVI optional) zur Verfügung. Über onboard Steckverbinder herausgeführte zusätzliche Schnittstellen wie z.B.

CAN, RS232/RS485 oder HD Audio machen das Board auch für die industrielle Automatisierung oder POS/POI und HMI/GUI Anwendungen interessant.

b-plus GmbH,
D-94469 Deggendorf,
Tel. +49 991 270302-0,
E-Mail: services@b-plus.com,
Internet: www.b-plus.com

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.

NEU! 1. Auflage 2008



**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

MapleSim, die neuste Software für die modellbasierte Entwicklung und Simulation

MapleSim ist eine fachübergreifende Multidomänen-Hochleistungssoftware für Modellierung und Simulation, die bei der Markteinführung neuer Produkte durchgreifende Erfolge erzielt. Die wohl weltweit innovativste Software kombiniert symbolische mit numerischen Rechenmethoden und ermöglicht dadurch eine grundlegende Erneuerung im Simulations- und Modellierungsprozess.

„MapleSim vereint die symbolische Berechnungs-Engine Maple mit traditionellen numerischen Lösungsverfahren, um den Simulations- und Modellierungsprozess zu beschleunigen“, erklärt Jim Cooper, CEO von Maplesoft. „Mit traditionellen Techniken ist sogar das Modellieren einfacher Systeme beschwerlich und zeitraubend. Mit MapleSim können Benutzer einfach ein Systemdiagramm auf dem Bildschirm erstellen, und die Gleichungen des Modells werden automatisch generiert. Mit Einsparpotentialen von Wochen bis hin zu Monaten markiert MapleSim den Anfang einer neuen Epoche.“

MapleSim bringt in der Produktentwicklung entscheidende Vorteile:

- MapleSim kombiniert physikalische Komponenten mit traditionellen Methoden der Signalübertragung
- Das Modelldiagramm bildet das reale Objekt optisch ab
- Multi-Domänen-Modelle können leicht aus den mitgelieferten Komponenten erstellt werden
- Einheiten-Management-System verhindert Widersprüche und Fehlkonfigurationen

sprüche und Fehlkonfigurationen

- Objektnahe Dokumentation stellt eine realitätsbezogene Analyse sicher
- Die Systemgleichungen werden automatisch generiert
- Komplexe Strukturen werden durch die fortgeschrittene symbolische Technik vereinfacht
- MapleSim erleichtert den Austausch von Modellen mit anderen Simulationsumgebungen

Die physikalische Modellierung ist der Prozess, bei dem die Dynamik eines Systems mittels mathematischer Formeln modelliert wird. Bisher erforderte diese Aufgabe erheblichen manuellen Aufwand, um Gleichungen abzuleiten und diese in eine Form zu bringen, die in Simulationswerkzeugen verwendet werden können, welche ein Blockschaltparadigma einsetzen. Die Blockdiagramme sind komplexer, schwerer zu erstellen und geben das Originalsystem nicht wider.

Mit den herausragenden physikalischen Modellierungs-



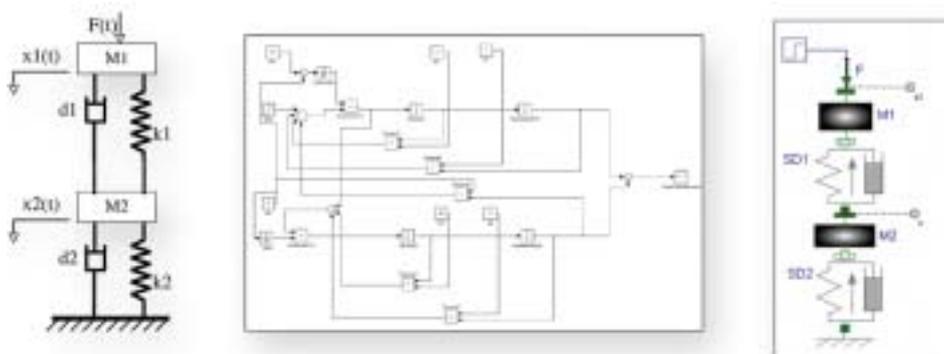
Pilotversion von MapleSim ab sofort verfügbar.

techniken können Benutzer, unter Verwendung von kompakten und intuitiven Komponenten, sehr einfach ein Systemdiagramm auf dem Bildschirm erstellen, welches das physikalische Modell abbildet und es somit einfacher verständlich macht. MapleSim hat mehr als 500 Bauelemente aus über zehn Fachbereichen wie Elektrotechnik, Mechanik, Regelungstechnik und Thermodynamik, die in einfach bedienbaren Paletten zusammen gefasst sind.

Mit dem Programm werden mathematische Gleichungen, die ein Modell darstellen, auto-

matisch generiert, was bei komplexen Anwendungen häufig Wochen und manchmal sogar Monate an Arbeitszeit einspart. Gleichungen werden automatisch vereinfacht, wodurch sich präzisere Modelle ergeben und schnellere Simulationen komplexer Systeme durchführen lassen.

Maples symbolische Berechnungstechnologie bildet den Kern von MapleSim. Im Gegensatz zu rein numerischer Verarbeitung kann symbolische Technologie eine physikalische Systemdarstellung direkt in mathematische Gleichungen umsetzen. Modelle, die auf diese Weise erstellt werden, sind sehr genau und hängen bei ihrer Lösung nicht von iterativen numerischen Routinen ab. Dies gewährleistet die beste Simulationsleistung, ohne die Fehler zu generieren, die für manuelle Ableitungen typisch sind.



Modellierung eines gedämpften Federsystems mit zwei Massen – Das MapleSim-Modell bildet direkt die physischen Bauelemente des Modells ab, wobei das traditionelle Blockdiagramm viel komplexer und schwerer zu produzieren ist und darüber hinaus nicht wie die Originalsystemdarstellung aussieht.

Scientific Computers GmbH,
D-52064 Aachen,
Tel. +49 241-4000-80,
E-Mail: maple@scientific.de,
Internet: www.scientific.de

40 Jahre Endress+Hauser in Großbritannien

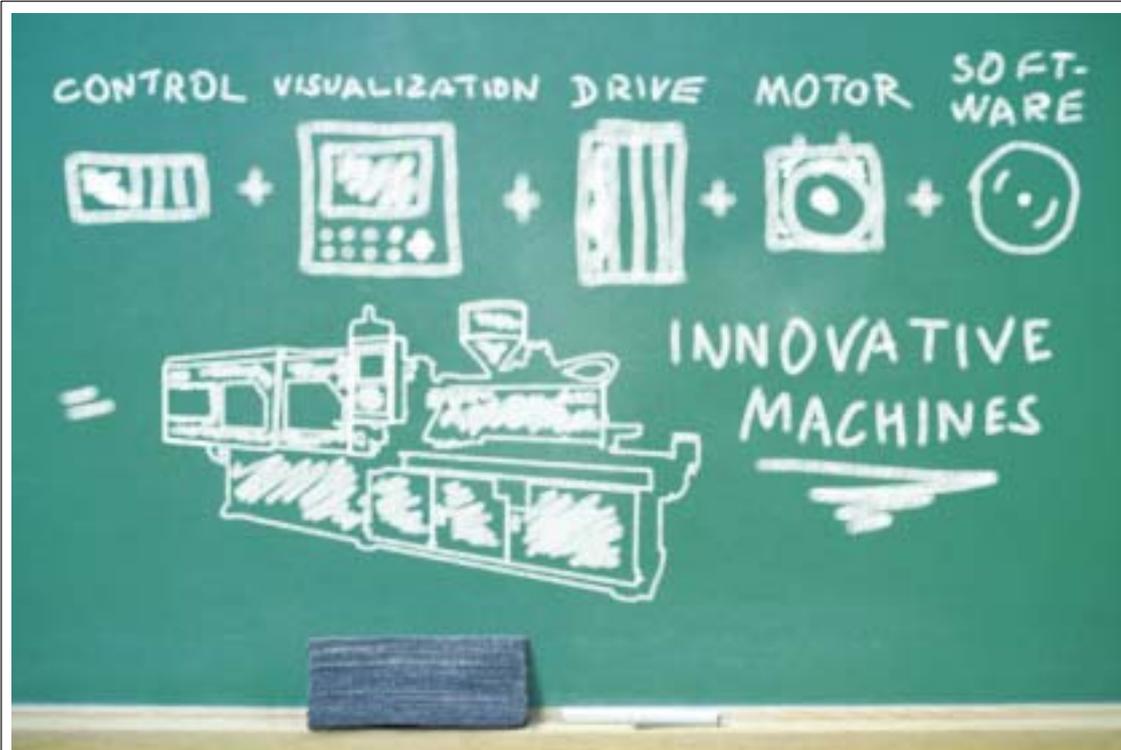
Endress+Hauser feiert das 40-jährige Bestehen seiner Niederlassung in Großbritannien. Das Sales Center hat rechtzeitig zum Jubiläum sein neues Vertriebs-, Service- und Produktionsgebäude in Manchester eingeweiht. Rund 6,5 Millionen Euro investierte die Schweizer Firmengruppe in den Neubau. 3636 Quadratmeter Fläche bieten Platz für Büro-, Service- und Produktionsräume. Unter den zahlreichen Gästen waren auch Vertreter aus Politik und Wirtschaft.

Seit der Gründung 1968 hat sich Endress+Hauser Ltd vom kleinen Vertriebsbüro zu einem bedeutenden Anbieter von Produkten, Dienstleistungen und Lösungen für die Prozessmesstechnik entwickelt. „In den vergangenen sieben Jahren konnten wir unseren Umsatz mehr als verdoppeln“, freut sich Geschäftsführer *Hans-Peter Endress*. Für die Firmengruppe ist das Sales Center zugleich Kompetenzzentrum für große Kundenprojekte auf dem Gebiet der Tanklager-Automatisierung und Mischtechnik sowie ein starker Partner für das Service- und Solutionsgeschäft.

Um den steigenden Marktanforderungen gerecht zu werden, investierte das Unternehmen in ein zeitgemäßes Gebäude für Vertrieb, Service und Produktion in Manchester. Der Neubau vergrößert die bestehenden Flächen um ein Vielfaches. Dank neuer Räumlichkeiten, Anlagen und Infrastruktur können die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Sales Centers noch besser auf die Bedürfnisse der Kunden eingehen. Das neue Gebäude beherbergt neben einem repräsentativen Besucherzentrum auch ein ansprechendes Restaurant sowie moderne Produktionsflächen für Temperaturmesstechnik.

Endress+Hauser AG,
CH-4153 Reinach BL 1,
Fax +41 61 715 28 88,
Internet: www.endress.com

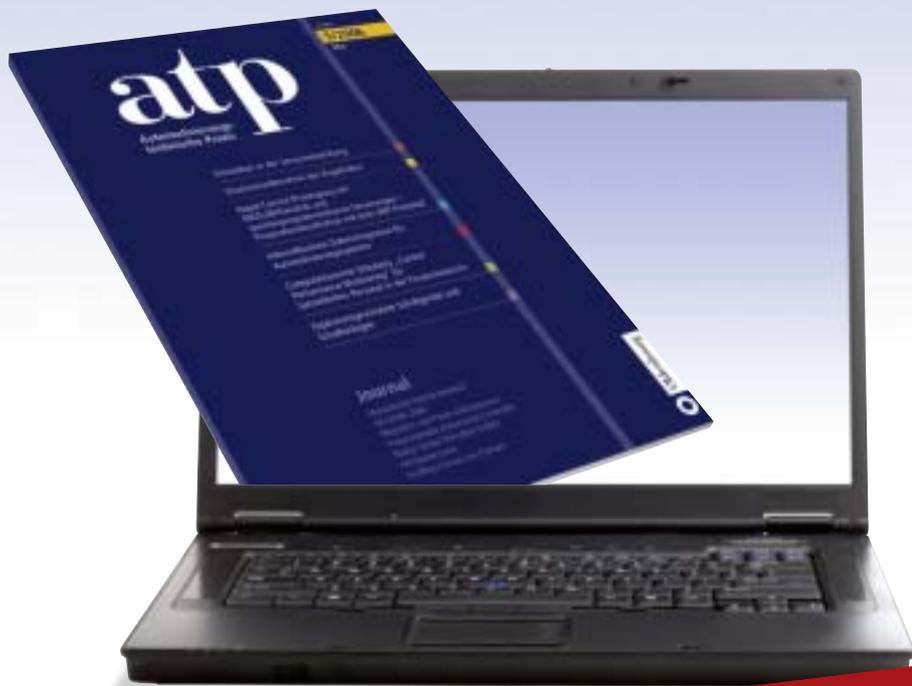
Bereit für die Zukunft: Manchesters Oberbürgermeisterin Mavis Smithe- man und Hans-Peter Endress, Geschäftsführer von Endress+Hauser Ltd, weihen das neue Vertriebs-, Service- und Produktionsgebäude in Manchester offiziell ein.



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.

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 €*
2 – 5 Nutzer = 2 fach. Abopreis:	264,00 €*
6 – 20 Nutzer = 5 fach. Abopreis:	660,00 €*
21 – 50 Nutzer = 8 fach. Abopreis:	1.056,00 €*
51 – 100 Nutzer = 12 fach. Abopreis:	1.584,00 €*
101 – 250 Nutzer = 16 fach. Abopreis:	2.112,00 €*
251 – 500 Nutzer = 20 fach. Abopreis:	2.640,00 €*

*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

atp **SPECIAL**

zur atp 10/2008



**Bedienen mit
Standard-Browsern**

▶ S 2

**Montage nach
Maß**

▶ S 4

**Einschaltfertige
Kombination**

▶ S 7

**Schlanke IPCs
fürs Bedienen und
Beobachten**

▶ S 11

**Leben retten mit
GPRS-Technik**

▶ S 13

**Bediengeräte
kompletieren Gas-
detektionssysteme**

▶ S 14

**Steuern und Prozesse
visualisieren mit Office**

▶ S 15

**Visualisierungs-
stationen vor Ort**

▶ S 17

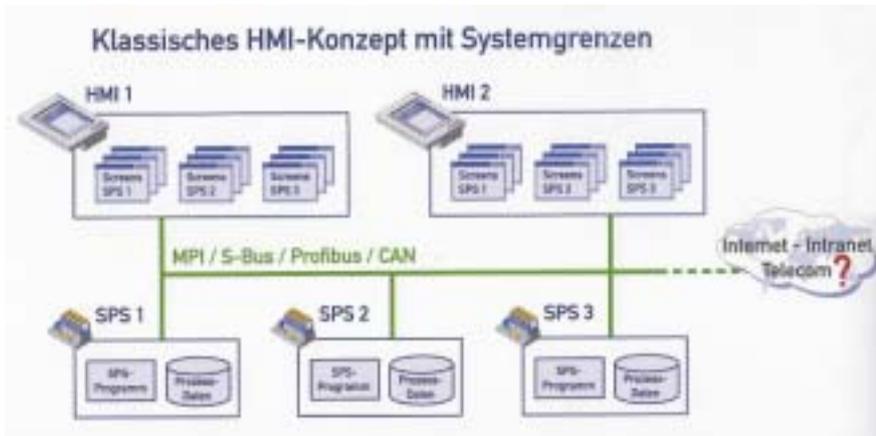
**Neue Maßstäbe in der
Prozessvisualisierung**

▶ S 18

HMI

Bedienen mit Standardbrowsern

Webbasierte HMI-Konzepte unterscheiden sich grundlegend von herkömmlicher Bedienpaneltechnik. Bedienoberflächen werden einfach in einem Browser visualisiert und ersetzen proprietäre Bedienpanel und spezielle PC-Software sprich Run-Time-Lizenzen. Hinzu kommen eine uneingeschränkte Vernetzbarkeit sowie die Möglichkeit, von überall her auf dieselbe Oberfläche zugreifen zu können. Egal ob ein einfacher Prozess über simple HTML-Seiten lediglich parametrisiert wird oder eine anspruchsvolle Maschinenbedienung mittels Java-Werkzeugen realisiert ist – Webbasiertes Bedienen und Beobachten eröffnet dem Anlagen- oder Maschinenbauer gänzlich neue Funktionalitäten in der Anwendung und vereinfacht das Engineering.



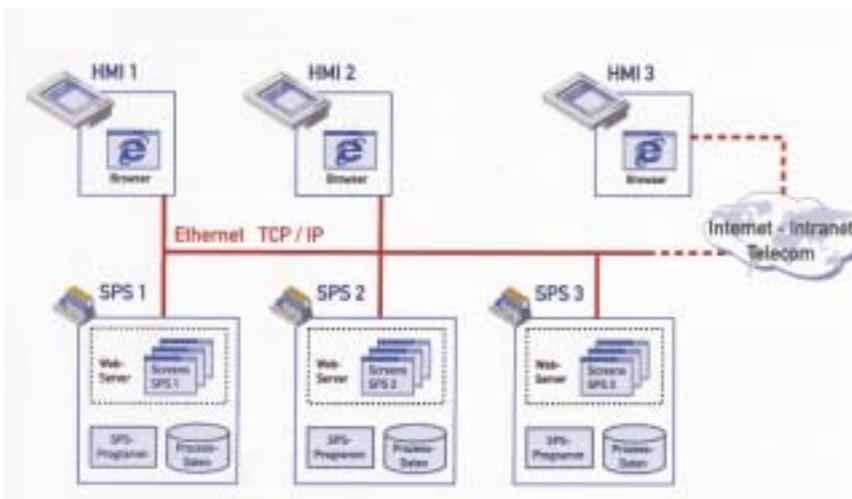
Klassisches HMI-Konzept mit im Bedienpanel gespeicherten Bildschirmseiten (Screens).

Was unterscheidet webbasiertes Bedienen, Beobachten und Visualisieren von der traditionellen Bedientechnik? Als erstes fällt auf, dass Bedienoberflächen durch Standardbrowser dargestellt werden. Eine einmal erstellte Maschinenbedienung beispielsweise bleibt nicht nur auf das lokale Bedienpanel direkt an der Maschine beschränkt, sondern ist auch uneingeschränkt auf einem PC mit einem Browser wie z.B. Internet Explorer oder Firefox lauffähig. Der PC muss lediglich mit der Steuerung verbunden sein, etwa durch ein LAN. Aber wieso eigentlich mit

der Steuerung? Bedienoberflächen waren doch bis anhin immer in einem Panel gespeichert. Richtig – allerdings ist gerade bei der Webtechnik die gesamte Bedienoberfläche direkt in der Steuerung hinterlegt, was einen grundlegenden Unterschied zur klassischen Bedientechnik bedeutet.

Klassisches HMI-Konzept mit Systemgrenzen

Das klassische Bedienkonzept baut auf eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Steu-



Web-basiertes HMI-Konzept mit im Web-Server der Steuerung hinterlegten Bildschirmseiten (Screens) und Anzeige durch Standard-Browser.

erung und Bedienpanel. Dabei herrscht eine strikte Arbeitsteilung: Das Bedienpanel sorgt für die Visualisierung und die SPS ist ausschließlich für die reine Prozess- bzw. Maschinensteuerung zuständig. Das gesamte Visualisierungsprojekt, also sämtliche Bildschirmseiten und alles, was sonst noch angezeigt werden soll, sind im Panel gespeichert. Die Steuerung liefert lediglich die rohen Prozessdaten. Dieser Ansatz liegt in der Historie begründet, in der eine Steuerung nur wenige Daten speichern konnte, geschweige denn ein gesamtes Visualisierungsprojekt. Auch waren die Steuerungen der ersten Generation nur mit einer einzigen Programmierschnittstelle ausgestattet, die dann für die Kommunikation zwischen Panel und SPS missbraucht wurde. Konzeptionell war hier eine simple Punkt-zu-Punkt-Verbindung völlig ausreichend.

Bald wollte man natürlich mehrere Steuerungen von einem Panel aus bedienen oder vielleicht auch von mehreren Stellen aus auf die gleiche Steuerung zugreifen. Das führte dann zu Buslösungen wie etwa MPI oder S-Bus bzw. gleich zu Feldbussen wie z.B. Profibus. Eines haben all diesen Lösungen gemein: Man stößt sehr schnell an künstliche Grenzen. So können etwa nur 32 Teilnehmer angeschlossen werden oder es gibt Master und Slaves. Ein weiterer wesentlicher Nachteil dieser Bussysteme ist die Tatsache, dass derlei Systeme nichts mit der weltweit üblichen Kommunikationstechnik gemein haben. Wer eine Steuerung an das Telefonnetz bringen, via Internet zugreifen oder einfach nur ins Firmennetz integrieren will, ist auf spezialisierte, teure Umsetzer (Modems, Kommunikationsbaugruppen, etc.) und kostenpflichtige Software angewiesen.

Trotz der eingeführten Bussysteme ist die zugrunde liegende Kommunikationsstruktur nach wie vor eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Das zeigt sich in der Notwendigkeit, Verbindungen oder Kommunikationskanäle einrichten und konfigurieren zu müssen oder in weiteren Einschränkungen, dass z.B. eine Steuerung maximal mit vier Bedienpanels kommunizieren kann.

Webbasiertes HMI-Konzept ohne Einschränkungen

Beim webbasierten HMI-Konzept ist eine flexible Client/Server-Topologie an die Stelle starrer Punkt-zu-Punkt-Verbindungen getreten. Die Steuerungen stellen die Server dar und sind folgerichtig mit einem Webserver ausgestattet, auf dem die Visualisierung gespeichert ist. Bedienpanels PCs oder andere Visualisierungsplattformen bilden die Clients und verfügen über einen Browser. Neu ist, dass das Visualisierungsprojekt sich nicht mehr zwangsläufig im Bedienpanel befindet, sondern in der Steuerung hinterlegt ist. Die SPS mutiert so zu einem Automatisierungsobjekt und beinhaltet alles, was zu einer gewissen Steuerungsaufgabe notwendig ist: Steuerungsprogramm plus Bedienoberfläche. Bedienpanels sind im Grunde genommen nichts anderes mehr als ein Thin-Client – also ein Display mit lediglich einem Browser. Daher muss ein Panel auch nicht erst mit einem Visualisierungs-

projekt versehen werden, bevor es seinen Dienst verrichten kann. Vielmehr lädt sich ein Webpanel automatisch die Seiten, welche angezeigt werden sollen aus der Steuerung – das vereinfacht Austausch und Wartung.

Dank der Client/Server-Struktur gestalten sich Engineering und Erweiterungen beim webbasierten HMI-Konzept einfach. In puncto Kommunikation gibt es keinerlei Restriktionen. Theoretisch können 1000 Panel mit einer Steuerung kommunizieren oder auch umgekehrt. Natürlich begrenzt irgendwann die zur Verfügung stehende Bandbreite den Anschluss weiterer Panels oder Steuerungen – aber das ist keine harte Systemgrenze. Ist einmal eine Steuerung im Netz mit einem Webprojekt versehen, können sofort alle verbundenen Panels aber auch PCs, die via Intranet oder Internet Zugriff haben, die Bedienoberfläche darstellen. Es sind keine umständlichen Software-Installationen und teure Treibersoftware nötig. Besonders wenn Änderungen vorge-

nommen werden, spielen webbasierte HMI-Konzepte ihre Stärke aus: Updates müssen nur an einem einzigen Ort, der Steuerung, vorgenommen werden. Alle darauf zugreifenden Bedieneinheiten sind sofort auf dem selben Stand. Es muss auch nicht mehr darauf geachtet werden, welches Visualisierungsprojekt denn jetzt zu welcher Steuerung passt.

Webtechnik baut auf IT-Standards wie Ethernet, TCP/IP oder HTTP. Damit fügen sich webbasierte HMI-Lösungen nahtlos in existierende IT-Infrastrukturen ein und benötigen keine Spezialbaugruppen und Kommunikationskomponenten, nur um ins Internet zu kommen oder um eine Fernwartung per Modem zu realisieren – vielmehr kann auf preiswerte handelsübliche IT-Infrastrukturkomponenten zurückgegriffen werden.

Saia-Burgess Dreieich GmbH & Co. KG,
D-63303 Dreieich, Tel. +49 6103 8906-0,
E-Mail: sbc-info@saia-burgess.com,
Internet: www.saia-pcd.com

Der Turbo unter den Touchpanels

Sütrons Turbo-Produktfamilie, verfügbar von 5,7" bis 15,1" in TFT-Technologie, erfüllt höchste Ansprüche an Grafik und Kommunikationsleistung durch neueste RISC Prozessorarchitektur bis zur doppelten Performance üblicher Technologien.

Die neuen Bedienterminals für anspruchsvolle HMI-Anwendungen mit bis zu 800 MHz ermöglichen Visualisieren, Steuern

und Kommunizieren auf einer variantenreichen, multifunktionalen Plattform als Web-, Grafik-, Control-, und SDK-Ausführung

Durch das Betriebssystem Windows CE bietet die leistungsstarke HMI-emPower Line eine PC-typische Flexibilität verbunden mit einer robusten, kompakten und kostenoptimierten Hardware. Für Controlanwendungen mit Soft-SPS stehen Feldbus-

Master für CANopen und Profibus DP sowie eine IEC 61131-3 konforme Soft-SPS von 3S oder eine Step7 kompatible Soft-SPS von IBH zur Verfügung.

Erhältlich ist die Turbo-Ausführung der HMI-emPower Line ab Frühjahr 2008.

SÜTRON electronic GmbH,
D-70794 Filderstadt, Tel. +49 711 770980,
E-Mail: marketingservices@suetron.de



Carsten Hilgers, Birgit Vogel-Heuser

Interfaces in der Prozessautomatisierung

Projektierung – Explosionsschutz – Installationssysteme

Oldenbourg Industrieverlag, München, 2003, 17 x 24 cm, 116 Seiten, Broschur, € 39,- ISBN 3-486-27040-0

Das Ziel dieses Werkes ist die Einführung in die Prozessautomatisierung, die Vorstellung einschlägiger Fachbegriffe sowie der typischen Systemtechnik. Daher beschränken sich die Autoren bewusst auf wesentliche Aspekte dieses Themengebiets, um dem Leser einen umfassenden Überblick zu bieten. Grundlage ist die elektrotechnische Ausrüstung, insbesondere die MSR-Technik einer verfahrenstechnischen, petrochemischen oder pharmazeutischen Anlage.

Die Abwicklung von Projekten wird an Hand verschiedener Vorgehensmodelle beschrieben sowie die speziellen Anforderungen der Prozessleittechnik dargestellt. Die sichere und störungsfreie Übertragung von analogen und digitalen Signalen erfolgt durch zusätzliche Geräte und Schnittstellenbausteine, die mit dem Begriff Interface-Technik beschrieben werden. Es werden praktische Umsetzungen durch verschiedene Installationskonzepte vorgestellt und dabei die Verbindungstechnik berücksichtigt.

Das Thema Explosionsschutz wird geschlossen und verständlich dargestellt. Konkrete Beispiele zeigen wie die Umsetzung des Explosionsschutzes praktisch und industriegerecht vollzogen wird.

Bestellungen direkt an den Verlag: s.spies@vulkan-verlag.de.

Oldenbourg

Montage nach Maß

zenon – mehr Flexibilität in der Fertigung

Das flexible Speicher- und Transportsystem im BMW Werk Dingolfing nimmt alle Türen aus der Montagelinie auf und führt sie zum richtigen Zeitpunkt wieder mit den Karossen zusammen. Dabei zeichnet sich dieses Speichersystem, das mit zenon visualisiert ist, durch geringen Platzbedarf bei gleichzeitig höchster Flexibilität aus.



Das neue Speicher- und Transportsystem für Türen im BMW Werk Dingolfing gewährleistet flexible und sichere Abläufe. Hier kommt zenon zum Einsatz.

In den vergangenen Jahren hat sich in der Automobilproduktion vor allem die Endmontage gewandelt: eine größere Zahl von Fahrzeugmodellen muss möglichst schnell nach Bestellung zum Kunden. Hoch qualifizierte Mitarbeiter in der Produktion, aber auch Anlagen, die regelmäßig modernisiert oder ausgetauscht werden, machen dies möglich. In der Montage des BMW Werkes Dingolfing, dem größten Produktionsstandort der BMW Group mit einer Tagesproduktion von 1200 Fahrzeugen, werden mehrere Tausend Teilepositionen zu einem fertigen Fahrzeug komplettiert. Teil dieser Montageanlagen ist auch zenon. Die Software wird für die Automatisierung und Visualisierung einer Fördertechnikanlage in der

Montage eingesetzt. Hierbei handelt es sich um ein flexibles Speicher- und Transportsystem, das aus Elektrofahrzeugen (EFZ), Elektrohängebahnen (EHB) und Aufzügen besteht. Nach dem Lackiervorgang werden die Türen aus den Karossen ausgebaut und gelangen über Aufzüge in die Speicherebene, wobei alle Türen der unterschiedlichen Fahrzeugtypen gemischt aufgenommen werden. Diese EFZs transportieren die Türen dann zur Weiterverarbeitung zunächst in den flexiblen Speicher und auf Abruf weiter zur Türmontage. Nach der Komplettierung der Karosserien werden die Türen mit diesen für die Endmontage wieder zusammengeführt. Zweck dieses Aus- und Einbaus ist es, dass die Mitarbeiter die notwendi-

gen Einbauten an den Türen einfacher und bequemer vornehmen können. Zudem dauert die Montage der Karosserien länger als die der Türen, sie müssen deshalb zwischengespeichert werden – und das möglichst platz sparend. Mit dem neuen Speicher- und Transportsystem wurde eine Lösung entwickelt, die sehr wenig Hallenraum einnimmt. Gleichzeitig ist der Überblick gewährleistet: Alle Türen sind gekennzeichnet (Modell, Fahrzeugnummer, Türposition etc.), alle Lastaufnahmemedien verfügen über RFID-Tags und damit ist jederzeit bekannt, wo sich welche Tür befindet. In der Anlage befinden sich an verschiedenen Positionen dezentrale Schreib-/Lesestationen, die die Wege der Gehänge steuern

und überwachen und an jeder Stelle eindeutig identifiziert werden können. Anwender können die Daten auslesen, aber im Bedarfsfall auch ändern und aktualisieren. Die Türen zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort bereit zu stellen ist eine besonders hohe logistische Herausforderung und äußerst komplex in der steuertechnischen Umsetzung.

Profis optimieren innerbetriebliche Logistik

Das Unternehmen Staudinger GmbH liefert für die Türenfördertechnik die Software und die gesamte Steuerungstechnik und hat auf Basis von zenon aus dem Hause COPA-DATA eine passende Individuallösung für die Bedienung und Visualisierung entwickelt, die die Anlage vollständig abbildet. Das Unternehmen mit Sitz in Loiching (bei Dingolfing) besteht bereits seit 1950 und ist heute auf die drei Bereiche Steuerungstechnik, Anlagen- und Maschinenbau sowie Simulationsmodellbau spezialisiert. Staudinger löst mit seinen rund 150 Mitarbeitern anspruchsvolle Steuerungs- und Regelungsaufgaben in allen Bereichen der Automatisierungstechnik und arbeitet hier zum ersten Mal in dieser Größenordnung mit der COPA-DATA-Lösung zenon. Ein weiterer Partner im Projekt war die Firma Rofa Rosenheimer Förderanlagen GmbH, die auf automatisierte Förderanlagen für Materialfluss und Fertigung spezialisiert ist.

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.



	Fertigungssteuerer (m/w) KMPV GmbH / Bayern Job-ID: 90268912		Project Buyer (m/w) IAC Group GmbH / Krefeld Job-ID: 90319349
	Entwickler (m/w) Bremssysteme VOSS Automotive GmbH / Wipperfürth Job-ID: 90318090		Geschäftsführer (m/w) Fr. Fassmer GmbH & Co. KG / Reclin Job-ID: 90318635
	IT-Projektleiter (m/w) Automotive Lufthansa Systems / Hamburg Job-ID: 90318294		Konstrukteur (m/w) Rheinmetall Defence Electronics GmbH / Ismaning Job-ID: 90291070
	Detailkonstrukteur (m/w) HOERBIGER / Schongau Job-ID: 90307480		Projektleiter (m/w) Andritz Fließbett Systeme GmbH / Ravensburg Job-ID: 90315582
	Vertriebsleiter (m/w) international GfM Gesellschaft für Managementberatung AG / Bayern Job-ID: 90309347		Ingenieur (m/w) Elektrotechnik aba Personal GmbH & Co. KG / Schweinfurt Job-ID: 90310056
	Berater/in Fertigungsindustrie/Automotive PrimePeople GmbH / versch.Standorte Job-ID: 90309734		Projektleiter Automotive (m/w) Trenkwalder Engineering GmbH / Schwäbisch Gmünd Job-ID: 90240147
	Key-Account Manager (m/w) PMG Füssen GmbH / Füssen Job-ID: 90318833		Fertigungsplaner (m/w) KraussMaffei Berstorff GmbH / Hannover Job-ID: 90318746
	Dipl.-Ing. Elektrotechnik (m/w) euro engineering AG / Saarbrücken Job-ID: 90317749		
	Konstrukteur (m/w) SOMA GmbH / Schalksmühle Job-ID: 90236870		
	Projekt-Ingenieur (m/w) Vertrieb D2T GmbH / Darmstadt Job-ID: 90309539		
	Applikationsingenieur (m/w) Congatec AG / Deggendorf Job-ID: 90318726		
	Projektleiter (m/w) Karosserie Global Personal Concept / Hessen Job-ID: 90280111		
	Produktionsleiter (m/w) perdicon GmbH / Nordbayern Job-ID: 90318484		
	Mitarbeiter/in Controlling MGF Gutsche GmbH & Co KG / Fulda Job-ID: 90318414		
	Projektingenieur (m/w) Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG / Berlin Job-ID: 94309330		

Eine Gemeinschaftsaktion von



So sucht man heute.

Übersichtliche Umsetzung komplexer Steuerungsprozesse

Die Aufgabe im Projekt BMW Werk Dingolfing Türenförderer war es, die komplexen Steuerungsprozesse, die dieses Speichersystem erfordert, so übersichtlich umzusetzen und zu visualisieren, dass der Anlagenführer oder der Instandhalter stets den Überblick behalten und sofort sehen kann, wo sich welche Karosserien und welche Türen befinden. Dabei ist das flexible Speicher- und Transportsystem vollständig visualisiert: Auf den Anlagenbildern sieht der Bediener alle Transport- und Speicherstränge. Jedes Kästchen in einem Speicherstrang steht für eine Türe bzw. einen Satz aus zwei oder vier Türen. Die Farbe gibt Auskunft über den Fahrzeugtyp und in welchem Zustand der Fertigung sich die Türe befindet (Rohtüre, fertig montierte Türe, Leerfahrzeug). Für die Montage der Türen werden diese von einem Roboter in die Vormontage-EHB umgehängt – auch dieser Prozess ist mit zenon visualisiert. Nachdem die Türen in den Produktionslinien fertig gestellt sind, wandern sie wieder in den Speicher und warten dort auf die Karossen. In einer Sequenzliste wird geführt, wann die Autos bereit sind für die Zusammenführung mit den Türen. Hellgraue Kästchen in der Visualisierung sind unbelegte Plätze im Speicher- und Transportsystem. Bevor die Türen in die Strangreihen gehen, wird automatisch geprüft, ob es bereits einen Strang mit den Türen desselben Typs gibt. Wenn ja, wird die Türe dort gespeichert,

so dass stets typenreine Stränge entstehen. Ebenfalls farblich angezeigt wird, wenn die Türen wieder ins Fahrzeug eingebaut werden – dies ist wie der Ausbau ein Prozess, der in Handarbeit erledigt wird. Sind die Türen dem Speicher- und Transportsystem entnommen, können die Leergehänge wieder zum Türenausbau fahren – der Kreis schließt sich und der Prozess beginnt von vorne.

Das zenon Weltbild sorgt dafür, dass der Bediener wie auch der Instandhalter in alle Details der Anlage zoomen kann und dabei die gesamte Anlage immer auf dem Bildschirm hat. „Ich halte das Weltbild für eine der herausragenden Funktionalitäten in zenon, denn dies steigert die Benutzerfreundlichkeit enorm und ermöglicht es dem Anlagenführer effizient zu arbeiten ohne den Überblick zu verlieren – auch bei einer sehr komplexen Anlage“, kommentiert *Markus März*, Software-Konstrukteur Steuerungstechnik bei der Staudinger GmbH und verantwortlich für Visualisierungssysteme.

Vernetzung, Durchgängigkeit, Vererbung

Der Grundgedanke der vernetzten Visualisierung ist es, dass Mitarbeiter jederzeit und überall alle notwendigen Aktionen ausführen können: Parametrierungen vornehmen, Aggregate zuschalten und auch Alarmer und Trenddaten abrufen. zenons Durchgängigkeit bietet in Kombination mit der Netzwerktechnologie alle Möglichkeiten, Produktions- und Informationsflüsse zu vernetzen und optimieren.

Diese Durchgängigkeit kam Staudinger schon beim Projektieren der Visualisierung zugute: Die Anlagenprojektierer haben das von BMW vorgegebene Standardprojekt eingebunden und nur den Teilbereich (Störmeldesystem) davon verwendet, der auch wirklich gebraucht wurde. Damit lässt sich der Aufwand enorm reduzieren und die Effizienz steigern. Das objektorientierte Parametrieren macht die Anlagenprojektierung besonders einfach: Sobald ein Objekt einmal zentral definiert ist, steht es überall zur Verfügung. Und alles, was geändert wird, wird mit nur einer Eingabe schnell, sicher und fehlerfrei weiter vererbt.

Alle Eventualitäten einkalkuliert

Die zenon Anwendung ermöglicht es zudem, Datensätze zu verändern, zu verschieben oder auch zu löschen und damit im Bedarfsfall direkt in die Datentechnik einzugreifen. Anhand der jeweiligen Aktion entscheidet heute die Leitsteuerung, welche Folgeprozesse notwendig sind. „Dabei ist die gesamte Anlage für dieses komplexe aber auch flexible Speichersystem sehr bedienerfreundlich. Das belegt, welche hohe Auto-

matisierung und welche Effizienz diese Software möglich macht“, erklärt *Markus März*. Bei der Umsetzung der Lösung mussten *Markus März* und seine Kollegen alle Eventualitäten einkalkulieren, um die notwendigen Prozesse und Folgeprozesse in der Lösung abzubilden: Sollte sich beispielsweise eine Türe aufgrund eines Weichendefekts im falschen Förderstrang befinden, muss dies umgehend korrigiert werden. In der Visualisierung ist ein Papierkorb abgebildet, mit dem der Anwender die entsprechenden Datensätze verwerfen kann. Per Drag&Drop kann der Verantwortliche die Daten für die Türe dann in der Anlage in die korrekte Position bringen. Dieses gesamte, mit zenon visualisierte Projekt, so resümiert auch *Markus März*, ist mit allen technisch ausgefeilten Umsetzungen in Hardware wie Software ein zukunftsweisendes Automatisierungskonzept, das nicht nur höchst sicher arbeitet, sondern in seiner Flexibilität unschlagbar ist.

Bernd Wimmer

Ing. Punzenberger COPA-DATA GmbH, D-85521 Ottobrunn, Tel. +49 89 66 02 98 - 90, E-Mail: susanne.garhammer@copadata.de, Internet: www.copadata.de



Der Autor Bernd Wimmer ist Manager Sales & Application Support bei der COPA-DATA GmbH in Ottobrunn bei München (www.copadata.de)

Einschaltfertige Kombination

Innovierter Kompakt-PC mit Software-SPS und Visualisierung onboard

Man nehme einen ultrakompakten Box-PC ohne Lüfter und Festplatte, eine echtzeitfähige Software-SPS und ein innovatives Visualisierungssystem. Fertig – einschaltfertig – ist die robuste und flexible Embedded-Automatisierungslösung für den rauen, maschinennahen Einsatz. Mit dieser Kombination dreht einer der führenden Anbieter ein weiteres Mal an der Leistungsschraube und deckt so auch anspruchsvolle Aufgaben ab.

Das Segment Embedded Automation ist aus der Automatisierungswelt längst nicht mehr wegzudenken und schlägt in vielfältigsten Formen die Brücke zwischen konventionellen Modular-Controllern auf der einen und PC-basierten Systemen auf der anderen Seite. Doch die Grenzen werden zunehmend fließend, und die Leistungsdichte wächst kontinuierlich.

Ein Kernprodukt ist der Simatic Microbox PC 427B mit der echtzeitfähigen Software-SPS Simatic WinAC RTX und (optional) dem Visualisierungssystem WinCC flexible. Resultat ist eine vielseitig nutzbare, einschaltfertige Embedded-Automation-Lösung.

Die für die Wand-, Buch- und Hutschienenmontage ausgelegten Simatic Microbox 427B-RTX und 427B-HMI/RTX sind prädestiniert für den maschinennahen Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen. Mit der angebotenen Software onboard können die Geräte wahlweise ganz ohne Visualisierung betrieben werden, was durch einige Diagnosemöglichkeiten (LED) direkt am Gehäuse unterstützt wird, oder aber mit abgesetztem Bedienteil. Eine sehr kostengünstige Variante bietet der Weg über einen (oder mehrere) der neuen Simatic Thin Clients von Siemens, der über Industrial Ethernet und die WinCC flexible-Option SmartAccess ohne großen Engineeringaufwand begangen werden kann. Und das in einer Entfer-

nung von bis zu 100m zum Microbox-PC, mit einem Switch sogar in noch größerer Distanz. Diese Form der abgesetzten Bedienung ist unter anderem dann von Vorteil, wenn gewährleistet sein soll, dass die Applikation auch bei einem eventuellen Austausch der Bedieneinheit nicht gestoppt werden muss.

Als Alternative dazu bietet der Hersteller mit dem Simatic Panel PC 477B eine ebenso kompakte Einheit aus Steuerung und Display (mit Touchscreen oder Folientastatur) zum Einbau in Schaltschränke oder Pulte für maschinennahes Bedienen und Beobachten.

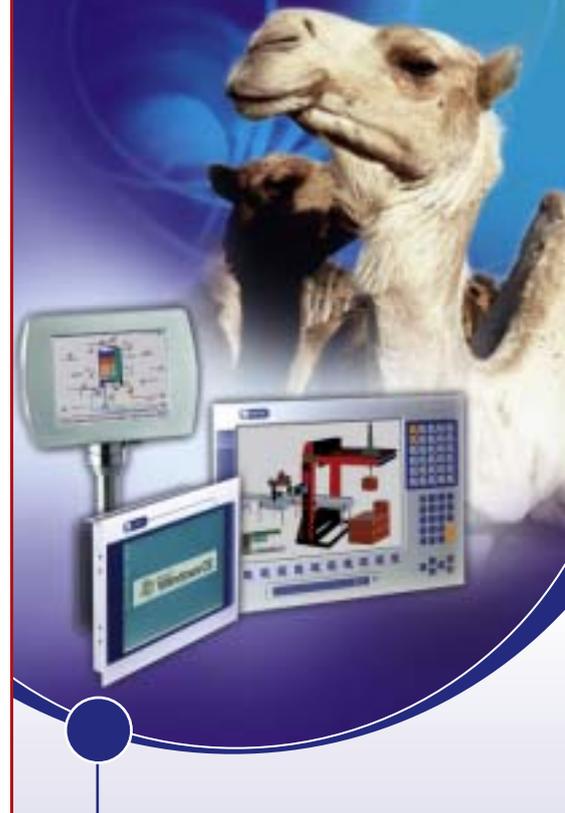
„M“-powered for More Performance

Basis für hohe Rechenleistung sind die im Vergleich zu den Vorgängern mehr als doppelt so schnellen „M“-Prozessoren von Intel. Der Anwender hat die Wahl zwischen zwei Celeron-M-Versionen mit 900MHz Taktfrequenz und 512 MByte Arbeitsspeicher bzw. 1 GHz und 1 GByte sowie einem Pentium M mit 1,4 GHz und 1 GByte. Alle drei CPUs sind hinsichtlich ihrer thermischen Verlustleistung so optimiert, dass sie selbst bei lang anhaltender Maximallast sicher ohne Lüfter betrieben werden können. Statt der üblichen Festplatte dient eine Compact Flash (CF) Card als Speichermedium. Es gibt also keinerlei drehende Teile mehr, die eine der häufigsten



Siemens bietet den Simatic Microbox PC 427B jetzt einschaltfertig komplett mit echtzeitfähiger Software-SPS und Visualisierungssystem.

Robuste Typen ...



... genial dem Umfeld angepasst, auch die **Industriecomputer von MSC!**

Gestaltbar

Panel-Systeme, Bedien-Terminals und Schaltschrank-Rechner

Aluminium- oder Edelstahl-Frontplatten, Folientastatur und Touch

Embedded-Betriebssysteme, Soft-PLC, Visualisierung, OEM-Anwendungen

Skalierbar

Single-Board-Computer, CPU bis Intel Core™2 Duo (2,13 GHz), RAM bis 4 GB

Displays bis 19" TFT, HDD/CF typspezifisch, CD/DVD optional

Sämtliche Schnittstellen inkl. 2x Ethernet, 6(4)x USB, Feldbusse

Verrügbar

Störfestes Design (EMV/Schock/Vibration), Watchdog, Diagnose, IP 65 (Front/Rundum)

Spezielle Erde-Masse-Entkopplung lüfterlose Geräte (CPU-abhängig)

Produktkontinuität: 5 Jahre Nachliefergarantie auf form/fit/function

Eigene Entwicklung und Fertigung, dedizierte Hard- und Software-Anpassung sowie weitreichende Supportleistungen: Made in Germany!

Mehr unter: www.msc-tuttlingen.de/ipc

SPS/IPC/DRIVES 2008
Nürnberg 25. - 27. Nov.
Halle 7 · Stand 7-394



MICROCOMPUTERS
SYSTEMS
COMPONENTS

TUTTLINGEN GMBH

MSC Tuttlingen GmbH
Rudolf-Diesel-Str. 17 · 78532 Tuttlingen
Tel. +49 7461 925-200
vertrieb@msc-tuttlingen.de

Orientierung

in bewegten Zeiten

Dichtungs-
technik

elektro-
wärme
international

Versand-
buchhandlung

HEAT
PROCESSING

GASWÄRME
International

gi

atp
Auf dem Weg zur
technischen Praxis

Industriepumpen
+ Kompressoren

GWF Wasser
Abwasser

Industrie
armaturen

gas

GWF Gas
Erdgas

eb
Elektrische
Bahnen
Elektronik
in der Praxis

3R
Zeitschrift für die
Bohrleitungspraxis

Fachbücher



Auch ohne Bedieneinheit auf der Höhe des Geschehens: Vier Status-LED visualisieren wichtige Betriebszustände.

Fehlerquellen PC-basierter Systeme sind. Das macht die Industrie-PCs extrem robust, praktisch wartungsfrei und auch bei Umgebungstemperaturen von bis zu 55 °C im 24-Stunden-Dauerbetrieb einsetzbar.

Flashkarten mit nunmehr bis zu vier Gigabyte Kapazität bieten reichlich Speicherplatz sowohl für die Software-SPS WinAC RTX und das Visualisierungssystem WinCC flexible RT als auch für Rezepturen, Prozess-, Produkt- und andere kundenspezifische Daten. Die Karte ist im eingebauten Gerät einfach zugänglich und somit leicht austauschbar. Der Hersteller empfiehlt den Einsatz seiner höherwertigen „Industrial Grade“ CF Cards, die erstens ohne Einschränkungen bootfähig und zweitens für eine wesentlich höhere Anzahl von Schreibzyklen ausgelegt sind: über zwei Millionen statt der üblichen 100.000 auch bei erhöhten Temperaturen. Die Forderung der Automatisierer nach Datenremanenz erfüllt ein batteriegepuffertes NV-RAM mit einer Kapazität von 128 KB. Darin werden für den Fall der Fälle wichtige, vom Anwender konfigurierbare Steuerungsdaten gesichert – ganz ohne zusätzliche unterbrechungsfreie Stromversorgung.

Robust und anschlussfreudig

Augenfälligster Unterschied zum Vorgänger sind vier neue mehrfarbige LEDs auf der Gerätefrontseite, die auch ohne Bedieneinheit

wichtige Betriebszustände signalisieren und damit zu größtmöglicher Verfügbarkeit beitragen. Im Einzelnen sind dies LEDs für Power/Spannung und für Watchdog bzw. anwendungsspezifisch nutzbare Überwachungsfunktionen sowie für System Fault bzw. Sammelfehler und RUN/STOP für die Software-SPS.

Längst bewährt hat sich die Möglichkeit des Systemausbaus über maximal drei PCI 104-Erweiterungskarten, womit sich Feldbusanschlaltungen, spezielle Regelungs- oder auch Ein/Ausgabebaugruppen aufwandsparend einbinden lassen. Zu den Letzteren zählt vor allem die speziell auf den Simatic Microbox 427B-RTX abgestimmte zentrale Peripherieerweiterung PC IO, die je nach Ausführung bis zu 320 digitale Ein/Ausgänge in 24-Volt-Technologie, bis zu 96 analoge E/A oder bis zu 12 inkrementelle Drehgebereingänge bereitstellt.

Industriegerecht umfangreich ist außerdem das Schnittstellenangebot: 1x seriell COM1 (RS 232), 1x Grafik DVI I (DVI und VGA kombiniert), 4x USB (V2.0/highspeed) und 2x Ethernet 10/100/1000 Mbit/s (RJ 45). Dazu optional eine integrierte Profibus-DP-Schnittstelle (12 Mbit/s, potentialgetrennt, kompatibel zum Kommunikationsprozessor CP 5611). Dem meist chronischen Platzmangel in der industriellen Praxis kommen die kompakten Einbaumaße von 262 x 134 x 47 mm (BxHxT, ohne Erweiterungsrahmen) entgegen.

Für harte Echtzeitaufgaben ...

Doch was nützt die robusteste Hardware, wenn nicht auch die Softwareausstattung dem rauen Industrialltag gewachsen ist? Siemens beantwortet diese Frage mit dem Betriebssystem Windows XP Embedded (XPe). Um unnötigen Ballast wie Spiele, Schriftarten etc. erleichtert, benötigt die „eingebettete“ Ausführung nur 250 bis 400 MByte Speicherplatz anstatt von 1 bis 1,5 GByte in der Vollversion. Das ermöglicht ein ebenso geschütztes wie beschleunigtes Booten von der CF-Karte. Mit anderen Worten, das einschaltfertige System ist auch schneller einsatzbereit.

Anders als ein dediziertes bietet ein standardisiertes Betriebssystem beste Voraussetzung für die Nutzung sowohl kostengünstiger Standardsoftware als auch maßgeschneiderter Spezialanwendungen. Diese Offenheit und die große Speicherkapazität für Prozessdaten sind die Stärken PC-basierter Systeme. Will man damit auch im angestammten Revier der klassischen SPS punkten, sprich zeitkritische, deterministische Abläufe mit exakt definierten Zykluszeiten steuern, ist eine Echtzeiterweiterung Pflicht. Die Forderung einer zunehmenden Anzahl industrieller Anwendungen nach kürzeren Zykluszeiten erfüllt die Simatic Microbox 427B-RTX mit der echtzeitfähigen Software-SPS Simatic WinAC RTX. Mit dem offenen Echtzeitkern und der integrierten Profibus-Schnittstelle sind auch verteilte Automatisierungsaufgaben am taktsynchronen Profibus lösbar. Dafür steht ein breites Angebot dezentraler Peripherie-

baugruppen aus dem Simatic-Programm ET200S zur Verfügung. Über die Anschaltbaugruppe IM153 ist eine einfache Integration diverser Funktionsbaugruppen (Zähler, Nockensteuerwerk, Regler etc.) möglich.

Mit der Software-SPS WinAC RTX erwirbt der Anwender zugleich auch eine Softnet S7 Lean-Lizenz unter anderem für die PG/OP- und S7-Kommunikation für bis zu acht Verbindungen über Industrial Ethernet. Hinzu kommt die volle Funktionalität von Simatic Net OPC, womit sich neben der Software-SPS auch das HMI-System WinCC flexible komfortabel aus der Ferne programmieren bzw. projektieren lässt. Der OPC-Server realisiert dabei schnellstmöglichen Datenaustausch mit der Software-SPS und sichert so auch bei hoher Kommunikationslast kürzeste Zykluszeiten.

... und komfortables B&B

In der Ausführung Microbox 427B-HMI/RTX ist das Human Machine Interface Simatic WinCC flexible 2007 bereits auf der CF-Karte vorinstalliert, was diese kompakte Embedded-Lösung zu anspruchsvollen Visualisierungsaufgaben befähigt. Zur Auswahl stehen wiederum drei Abstufungen mit 128, 512 bzw. 2.048 Powertags (Prozessvariablen). Das System umfasst alle Funktionalitäten für komfortables Bedienen und Beobachten als auch für effiziente Maschinen- bzw. Prozessführung, wie Alarmer und Meldungen, Archive und Rezepturen, gesicherten Zugriffsschutz sowie bis zu 16 Online-Sprachen für den weltweiten Einsatz.



Bücherkommissionierungslinie mit Barcode-Erfassung in Echtzeit und PC Simatic Microbox 427B-HMI/RTX

PLM 700

Feldbuskomponenten

WEB-Terminal
mit **SPS-Funktionalität**
und **CAN-Master-Funktion**

unser Highlight
4.3" WQVGA



Bedieneinheit Grundgerät PLM 707-1, inkl.
Rückseitige Erweiterungsbaugruppe 70X
8 Digitaleingänge 24 VDC \pm 10 %, 10 mA
8 Digitalausgänge Transistor, 24 VDC 0.5 A
4 Analogeingänge 0...10 VDC, Auflösung 12 Bit
konfigurierbar auf 0...20 mA, Pt 1000, NI 1000
2 Analogausgänge 0...10 VDC, Auflösung 12 Bit



Web-Terminals mit Erweiterung
und integrierte SPS-Funktionen



Kompakte Steuerungssysteme mit Regelungs-
funktion und Notbedienung



Modulare Steuerungssysteme zur
Hutschienemontage mit Regelungs-
funktionen und Notbedienebenen



19" Steuerungssysteme mit Regelungs-
funktion und Notbedienung

Wir stellen aus:

**SPS/IPC/DRIVES/
Elektrische
Automatisierung**
Halle 7 / Stand 148
Nürnberg 25.-27. Nov. 2008

unsere Stärke
... kundenspezifische Systemlösungen

info@sabo.de www.sabo.de **SABO**
ELEKTRONIK GMBH

Systeme für die Automatisierungs- und Gebäudetechnik, programmierbar in CoDeSys, IEC 61131-3

Darüber hinaus sind sämtliche Optionspakete von WinCC flexible nutzbar, wie beispielsweise:

- SmartAccess – für die Kommunikation mit Bedienstationen, wie Simatic Thin Clients, sowie zur Anbindung an Office-Anwendungen
- SmartService – für die Fernbedienung/ beobachtung bzw. Ferndiagnose/-wartung über LAN oder WAN
- Audit – zur Realisierung GMP-relevanter Funktionen oder gesetzlicher Anforderungen nach EU 178/2002 und 21 CFR Part 11

Damit sind auch für das Bedienen und Beobachten größtmögliche Offenheit, Flexibilität und Komfort gegeben, womit der Microbox-PC eine enorme Einsatzbandbreite erschließt.

Engineering integriert

Gleich geblieben bei all dieser Innovationsfreude ist das einheitliche Engineering unter dem Dach des Simatic Manager mit Step7. Wie die konventionellen Steuerungen von

Siemens, so wird auch der einschaltfertige Microbox 427B-RTX mit den bekannten Werkzeugen programmiert und projiziert. Wer diese kennt, kann beim Engineering sofort loslegen. Natürlich schließt dies die nahtlose Integration von WinCC flexible in Step7 mit ein – Totally Integrated Automation gilt auch für Simatic Embedded Automation.

Das WinAC Open Development Kit (ODK) mit seinen Schnittstellen Custom Code Extension Interface (CCX), Shared Memory Extension Interface (SMX) und Controller Management Interface (CMI) und die Offenheit des Echtzeitkerns ermöglichen selbst die Einbindung so spezieller Aufgaben wie elektronische Bildverarbeitung oder Messwerterfassung. Neben der Öffnung aller Ressourcen des Betriebssystems realisieren die genannten ODK-Schnittstellen zudem den Zugriff auf externe Hard- und Software. Das CCX erleichtert beispielsweise die Anbindung von Feldbuskarten oder Direktzugriffe auf das Windows-Filesystem: Der Anwender kann eigene, in C oder C++ entwickelte Routinen dafür einfach ins Steuerungsprogramm einbinden. Diese werden dann von WinAC aus aufgerufen und wahl-

weise synchron, asynchron oder kontinuierlich abgearbeitet.

Die Innovationsspirale dreht sich weiter

Aktuelles Entwicklungsziel bei Simatic Embedded Automation ist die Kommunikation über den sich nachhaltig etablierenden Profinet-Standard.

Giuseppe Favata
und Thomas Laudenberg

Siemens AG, SIS GO GIO DS G O2,
Karin Kaljumäe, D-90766 Fürth,
Fax +49 911-978-3282,
E-Mail: karin.kaljumae@siemens.com,
Internet: www.siemens.de/embedded-automation

Giuseppe Favata ist Marketing Manager in der Division Industry Automation bei der Siemens AG in Nürnberg.

Dipl.-Ing. Thomas Laudenberg ist Produkt Manager in der Division Industry Automation bei der Siemens AG in Nürnberg.

Facelifting mit Substanz

Neue Updates der Projektierungs-Tools WOP-iT Designer und Information Designer von Lauer

Seit September sind die aktualisierten Versionen der Projektierungs-Tools WOP-iT Designer und Information Designer 1.5 von Lauer verfügbar. Der WOP-iT Designer zeigt sein verbessertes Potential bereits bei der Installation. Masterfolien – bekannt von Präsentationsprogrammen – gehören ab sofort zum Standard. Wiederkehrende Tasten und Grafiken, wie z.B. Firmenlogos, werden nur einmal erstellt und platzsparend abgelegt. Das Meldeprozessarchiv bietet mit neuen Filterfunktionen effiziente Möglichkeiten, um z.B. alle Alarmer separat anzuzeigen. Per Knopfdruck erstellt der Anwender eine Historie und generiert eine durchgängige und über-



Der aktuelle WOP-iT Designer mit neuen Funktionen.

sichtliche Meldeliste. Durch die FDA-konformen Logging-Richtlinien, die der WOP-iT Designer erfüllt, werden die Dateien in einem separaten Ordner unveränderbar abgelegt. Außerdem besteht die Möglichkeit, die exportierte Binärdatei in ein CSV-Format umzuwandeln, um sie z.B. in die SAP Umgebung zu importieren. Zur Projektdoku-

mentation werden Screenshots von einzelnen Projektbildschirmen automatisch abgelegt, sogar mehrsprachig. Eine größere virtuelle Tastatur und die automatische Anzeige des Min- und Max-Wertes erleichtern zusätzlich das Handling im laufenden Betrieb. Insgesamt bietet die Projektierungs-Software ein neues „Look and Feel“, das dem Anwender entgegen kommt.

Das Update des Information Designers bietet ebenfalls einige Neuheiten. Mit ihm projiziert man alle Bedienterminals der Lauer LXT- und Beijer Electronics EXTER-Serie. Bestehende EXTER-Projekte sind voll kompatibel und ohne Konvertierung von den Panels der LXT-Reihe zu

übernehmen. Für die kompakten Tastaturbedienpanels LXT-K10 und LXT-K20 gibt es einen Simulationsmodus und die Unterstützung des Profibus- und Etherneterweiterungsmoduls. Des Weiteren wurde die Treiberliste des Information Designers um neue Treiber ergänzt.

Beide Projektierungs-Tools sind als kostenlose Demoversion unter www.lauer-hmi.de herunter zu laden.

Elektronik-Systeme Lauer GmbH & Co KG, D-72669 Unterensingen,
Tel. +49 7022 9660300, E-Mail: dirk.hartmann@lauer-hmi.de,
Internet: www.lauer-hmi.de

Schlanke IPCs fürs Bedienen & Beobachten

Grafik in passender Größe mit schnellen Reaktionszeiten und gute Connectivity sowie eine robuste Auslegung mit oder ohne Touchscreen-Bedienung. Viel mehr brauchen IPCs, die fast ausschließlich Bedien- & Beobachtungsaufgaben erfüllen sollen, nicht. Kontron stellt mit dem Micro Client II eine neue Generation solcher schlanke Industrie-PCs vor, die speziell für OEM im Maschinen- und Anlagenbau sowie für Prozessvisualisierungsanbieter und Unternehmen, die Betriebsdatenerfassungssysteme beim Endkunden umsetzen, konzipiert wurden. Zum Einsatz kommen sie als Thin-Client, Web-Client, Bedienterminal oder als Visualisierungsrechner mit weniger komplexen Steuerungsfunktionen.



Die neuen Micro Client II von Kontron bestechen durch flexible Montageoptionen, einen gelungenen Mix aus neuesten PC- und etablierten Industrieschnittstellen sowie einen umfassenden Treibersupport für Thin-Client Applikationen.

Der deutsche Gesamtmarkt der Bedien- & Beobachtungstechnik soll in diesem Jahr laut ZVEI um rund 5 Prozent wachsen. So eine aktuelle Studie des ZVEI Fachverbands Automation. Ein klarer Trend ist die Entwicklung hin zu zunehmend mehr Anwenderfreundlichkeit: Zum einen von textgestützten hin zu grafikorientierten Bedienterminals und von dort aus fließend hin zu Softwarelösungen auf PC-Basis: Rechnet man aus den aktuellen Zahlen des ZVEI (vgl. Tabelle) die Engineering- und Runtime-Lizenzen heraus, so haben IPCs mittlerweile einen stattlichen Marktanteil von 45 Prozent. In 2003 lag der Marktanteil noch bei 30 Prozent. Somit ist der Umsatz von 2003 auf 2008 um 50 Prozent gestiegen, was einer CAGR von 8,5 % entspricht. Interessant ist bei den ZVEI Zahlen, dass die Softwarekosten trotz zunehmend komplexer Technologie gesunken sind. Insofern steuert die IPC-Technologie – obwohl in Stückpreisen derzeit noch teurer als einfachere grafikorientierte Terminals mit proprie-

täter Elektronik – grundsätzlich auch zu Kostensenkungen bei der Software bei. Dies ist unter anderem dem Trend hin zu webbasierter Visualisierung zu verdanken sowie auch der zunehmenden Verwendung von Linux.

x86er Visualisierung auf dem Vormarsch

Die Anwendung von PC basierendem Bedienen & Beobachten reichen laut ZVEI von reinen Überwachungssystemen für Produktionsprozesse über die Erfassung und Archivierung von Betriebsdaten bis hin zu umfangreich vernetzten dezentralen Systemen. Mit zunehmender Verfügbarkeit von zentralen oder dezentralen (Web)servern werden die IPC basierten Panel-PCs als schlanke Clients ausgelegt, was zusätzlich Kosteneinsparungen für das Bedien- & Beobachtungs-System mit sich bringt. Geht man zusätzlich bei gegebener CAGR von zukünftig sinkenden Kosten für aktuelle Grafikperformance aus, so wird

die IPC-Technologie im Bereich Bedienen & Beobachten auch in Zukunft mit zu den Motoren des Wachstums gehören und Zug um Zug einfachere Bedien- & Beobachtungs-Lösungen in größerem Stil substituieren. So ist es heute keine Utopie mehr, dass Zentralheizungen für Einfamilienhäuser mit x86er Technologie für die Steuerung und Visualisierung ausgerüstet werden. Und mit der Verfügbarkeit von beispielsweise der 45 nm Intel Atom Prozessoren auf schickkartengroßen Embedded Modulen, die x86er Computer zu Mini-Devices (Stichwort Netbooks) machen können, die in jede Hand passen, wird das Bedienen & Beobachten mit IPC-Technologie auch von Seiten der Größe zunehmend attraktiv.

Es steht für viele OEM folglich die Frage an, ob und wann und in welcher Form man sich mit PC basierendem Bedienen & Beobachten auseinander setzen sollte. Angeregt wurde die Diskussion in den letzten Jahren oft auch durch die Multi-Core Technologie, die es ermöglicht, Steuerung und Visualisierung auf eine einzige Hardwareplattform zu portieren. Erste Lösungen dieser Art werden derzeit vielerorts umgesetzt, z.B. mit dem V-Panel von Kontron. Der

Kontron V Panel Express bietet mit Multi-Core Prozessoren auch die Option, Steuerung und Visualisierung in ein einziges Hardwaresystem zu integrieren. Doch in vielen Fällen ist auch der schlanke Visualisierungsrechner gefragt. Beispielsweise dann, wenn ein B&B-Terminal mehrere Steuerungen verwalten soll. Am Beispiel Einfamilienhaus-Zentralheizung orientiert wäre eine solche Applikation z.B. der Küchen-PC, der neben Zugang zur Heizungssteuerung noch Internet-Access, die vielzitierte Kühltischbindung sowie Bilder von der Webcam an der Haustüre liefert. Weit entfernt sind wir im Massenmarkt auch von diesen Applikationen nicht mehr. Ein Grund mehr, sich mit x86er basierten Technologien für das Bedienen & Beobachten von Maschinen und Anlagen auseinanderzusetzen, denn es ist abzusehen, dass sie mehr und mehr Verbreitung finden werden. Sie werden kostengünstiger und kleiner und stellen damit eine echte Alternative zu beispielsweise RISC-basierten Lösungen dar, die zumeist eine erheblich langsamere Grafik und auch von Seiten des Softwaresupports deutlich weniger Offenheit bieten.

Tabelle

Markt Bedienen & Beobachten Deutschland (Quelle: ZVEI)	2003	2005	2008
Umsatz erwartet	300 Mio.	320 Mio.	380 Mio.
Engineering Lizenzen	11	8	6
Runtime Lizenzen	16	12	12
IPC Touch	7	21	27
IPC ohne Touch	15	12	10
Grafikbasierte Bediengeräte	30	37	40
Textbasierte Bediengeräte	18	10	5



Mit den scheckkartengroßen Kontron nanoETXexpress-SP Computer-on-Modules mit Intel® Atom Prozessoren lassen sich extrem kleine Clients umsetzen.

Server Based Computing

Neben dem Stand-Alone Bedienen & Beobachten von mehreren industriellen Steuerungen sind auch insbesondere Verbünde aus zentralen Servern und dezentralen Thin-Clients von großer Bedeutung, da durch solche Strukturen in der Fabrik enorme Kosten eingespart werden können. Das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT hat errechnet, dass bei Office-Applikationen durch das Server Based Computing (SBC) mit zentralen Servern und dezentralen Thin-Clients Einsparungen von rund 23-29 Prozent gegenüber „Managed PC“ erzielbar sind. (<http://cc-asp.fraunhofer.de/docs/PCvsTC-de.pdf>, S. 21). Ähnliche Einsparungen können auch bei industriellen Lösungen für die Betriebsdatenerfassung und das Management der Produktion erzielt werden. Die Nutzung von Micro Clients/Thin-Clients als webbasiertes Anzeige- und Bedienpanel, bei dem alle Applikationsprogramme auf einem zentralen Webserver laufen, ist besonders wartungsarm und ermöglicht zugleich einen hochgradig flexiblen Einsatz dieser Systeme. Die Vorteile dieser Thin-Client-Architektur bestehen in der zentralen Administration und Softwarepflege, höchster Datensicherheit durch zentrale

Datenhaltung und -sicherung sowie Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit (hohe MTBF-Werte) durch Verzicht auf rotierende Massenspeicher und Lüfter, die die Total Costs of Ownership auf ein Minimum reduzieren.

State-of-the-Art Visualisierungsrechner

Ganz gleich, welche der beiden Lösungsansätze umgesetzt werden sollen. State-of-the-Art Visualisierungsrechner auf Basis von x86er Technologie sind beispielsweise die neuen Micro Clients II, die Kontron im Vorfeld der SPS/IPC/Drives auf den Markt bringt.

Sie unterscheiden sich im Vergleich zu den bisherigen Kontron Micro Clients der ersten Generation im Wesentlichen durch neueste Interfacetechnologien sowie ein verbessertes Housing-Konzept: So ist beim frontseitig IP65 geschützten Micro Client II das Montagekonzept flexibilisiert und besteht zukünftig aus den Optionen Vesa-, Bolzen- oder Klemmspangenbergmontage. Wer das Frontpanel nicht braucht, kann es weglassen. Gleiches gilt auch für die Touch-Screen-Funktion. Optional ist auch der Bildschirm mit Touch-Screen und Frontblech abgesetzt von der Box des Micro Clients realisierbar. Hinsichtlich neuer Interfaces bietet die zweite Generation der Kontron Micro Clients jetzt SATA und/oder CompactFlash Speicher, 2x USB für die Anbindung der Touch-Screen-Funktion sowie frontseitigem Anschluss z.B. einer Tastatur. Der neu implementierte Touch-Beep sowie AC97 Sound unterstreicht bei Bedien- und Beobachtungsterminals den Trend hin zu schnelleren und multimedialeren Applikationen inklusive akustischem Feedback. Hierzu erhielt der Micro Client II mit dem Intel Celeron M 1.0 GHz LV Prozessor einen im Vergleich zum bisherigen 600 MHz Prozessor – der dank ETX 3.0 Modulen auch weiterhin erhältlich ist –

deutlich leistungsfähigeren Core, und das bei vollständig passivem Kühlkonzept, was dem Gesamtsystem einen geräuschfreien Betrieb und eine MTBF von über 40.000 Stunden beschert. An Displays stehen alle gängigen Formate zur Verfügung.

Umfassender Softwaresupport

Bereits implementiert sind eine Vielzahl von Standardprotokollen für Thin-Client-Applikationen wie z.B. http, XML oder Microsoft RDP. Weitere, wie z.B. die Integration von Java Runtime Environment (JRE) und eines Browsers, der im KIOSK-Mode gestartet wird, um Java-Applets darzustellen, sind bereits projektiert. Als Betriebssysteme stehen standardmäßig Windows CE.net, Windows XP embedded sowie Embedded Linux zur Verfügung. Kundenspezifische Anpassungen und Erweiterungen des Softwaresupport-Packages sind durch kontroneigene Softwareentwickler möglich.

Industriegerechte Auslegung

Für den Anschluss von industriellen Peripheriegeräten bzw. für Servicezwecke stehen 1xRS232, optional auch RS422/RS485, 2x USB sowie 2x LAN zur Verfügung. Auf Wunsch sind die Micro Clients auch mit CAN Schnittstelle und batteriegepuffertem SRAM ausgestattet. Dank lüfterlosem Kühlkonzept beträgt die Einbautiefe je nach Displaygröße rund 50mm. Die Eingangsspannung für industrielle bzw. maschineninterne Stromnetze ist auf 24 V DC ausgelegt. Schock-, Vibrations- und Temperaturfestigkeit sowie die Erfüllung höchster EMV-Anforderungen runden das Featureset des neuen Micro Clients ab. Kontron bietet eine Verfügbarkeit der neuen Micro Clients von mindestens fünf Jahren und entspricht damit den Anforderungen an lange Produktlebenszyklen im

Maschinen- und Anlagenbau. Weitere mögliche Einsatzgebiete finden sich in der Gebäudeleittechnik, Fahrzeugtechnik sowie in der Medizintechnik und im Transportwesen.

Thin-Client & Server aus einer Hand

Passende Industrierserver für das Server Based Computing mit industriellen Thin-Clients bietet Kontron ebenfalls an: Die 19-Zoll KISS Server sind von 1 HE bis 4 HE bedarfsgerecht skalierbar und in jeder erdenklichen Konfiguration erhältlich. Die neuen, ultra leisen Kontron KISS PCI 760 Industrierserver bieten skalierbare CPU Performance von Single-Core und Dual-Core Intel Prozessoren bis hin zum Intel Core2 Quad Prozessor Q6700 mit 2,66GHz. Für beschleunigten Datenzugriff sorgen der Frontsidebus von bis zu 1333MHz und bis zu 8 Gigabytes DDR2 Dual Channel RAM.

Zusätzlich bieten die jüngsten Mitglieder von Kontrons KISS Industrierserverfamilie auch die Intel Active Management Technology (Intel AMT) 3.0 mit erweiterter Sicherheit für das Remote-Management für die unkomplizierte Systemfernwartung, höherer Systemverfügbarkeit und demzufolge niedrigerer Cost of Ownership.

Ingrid Hildebrandt

Kontron Embedded Computers GmbH, D-85386 Eching/München, Tel. +49 81-65 77 0, E-Mail: ingrid.hildebrandt@kontron.com, Internet: www.kontron.com



Ingrid Hildebrandt ist Product Manager bei der Kontron Embedded Computers GmbH.

Leben retten mit GPRS-Technik

Am 26. Dezember 2004 sorgte ein durch ein Seebeben im indischen Ozean ausgelöster Tsunami in Thailand für traurige Schlagzeilen. Während diese Katastrophe als Jahrhundertereignis einzustufen ist, stellen Murenabgänge eine allgegenwärtige Bedrohung dar, die jährlich Menschenleben fordert. Im Mai 2006 kamen mehr als 100 Menschen bei einer Schlammlawine ums Leben, begünstigt durch kontinuierliche Abforstung, ausgelöst durch starke Regenfälle von bis zu 330 l/m².

Murenabgänge in den Griff zu bekommen wäre einfach: viele Bäume pflanzen. Dies ist allerdings ein sehr langfristiger Ansatz und die typischerweise erodierten Böden der baumlosen Berghänge wirken nicht begünstigend. Als Sofortmaßnahme konzentriert sich die Regierung Thailands darauf, Menschen rechtzeitig aus der Gefahrenzone zu evakuieren. Ein Frühwarnsystem soll die nötige Zeit zur Evakuierung sicherstellen. Die Bemühungen Thailands gehen bereits auf das Jahr 2005 zurück, als das „Forestry Research Database Center“ der Kasetsart Universität in Bangkok den Auftrag zur Errichtung eines Frühwarnsystems bekam.

Anforderungen an ein Frühwarnsystem

Der erste Prototyp schickte die zur Vorhersage notwendigen Daten, wie Niederschlagsmenge, Erdbodenfeuchtigkeit, Lufttemperatur und -feuchtigkeit, via Funk an die zentrale Beobachtungsstelle. Die für die Funk-

verbindung notwendigen Antennentürme waren allerdings sehr teuer. Zur Kostenreduktion wechselte man bald auf eine GPRS (General Packet Radio Service) bzw. Satelliten basierte Kommunikation.

Zu den wesentlichen Anforderungen an die lokalen Stationen gehört Datensicherung bei Kommunikationsausfall. Bis zu 7 Tage Datenaufzeichnung müssen bei Wiederherstellung der Kommunikation an die Zentrale gesendet werden. Zusätzlich sorgt ein Text Display mit Funktionstasten dafür, dass man Daten vor Ort abrufen kann.

Die Wahl fiel auf B&R

Nachdem der erste GPRS Prototyp eines lokalen Herstellers nicht den Anforderungen genügte, war klar, dass nur ein professionelles System mit geprüfter Software und äußerst zuverlässiger Hardware die Lösung sein kann.

Industrial Technology Supply wurde als Zulieferer der Telemetrie gewählt, da sie über eine sehr anpassungsfähige GPRS Lösung



Eine Messstation des Frühwarnsystems.

verfügen, die sich bereits bei ähnlichen Projekten bewährt hat.

Als Hardwarekomponente wird das Power Panel PP15 von B&R eingesetzt. Die Vorteile liegen auf der Hand:

- Integrierte Steuerung, HMI und I/O vereinfachen drastisch die vor Ort Installation
- Integrierte analog Eingänge, konfigurierbar auf KTY10-6 bzw. PT1000, minimieren die Kosten und den Installationsaufwand
- Moderne Programmiersprachen ermöglichen die effiziente Umsetzung solcher Projekte.

Funktionsweise

PP15 im „online mode“ – die von den Sensoren gemessenen Werte werden in Echtzeit an den zur Kommunikation nötigen Modbus Slave bereitgestellt. Der im Kontrollzentrum befindliche SCADA Server pollt alle 15 Minuten die Daten via GPRS oder Satellit (bei starkem Regen öfter). Das PP15 überwacht zyklisch den Status des Modems und wechselt bei Netzwerkausfall automatisch in den „offline mode“.

PP15 im „offline mode“ – alle 15 Minuten werden die gemessenen Daten mit Zeitstempel im Flash Memory gespeichert. Sobald die Kommunikation wiederhergestellt ist, wird automatisch in den „recovery mode“ gewechselt.

PP15 im „recovery mode“ – große Datenblöcke werden aus dem Flash Memory an das Kontrollzentrum gesendet. Sobald alle Daten erfolgreich übergeben wurden, wechselt das PP15 wieder in den „online mode“.

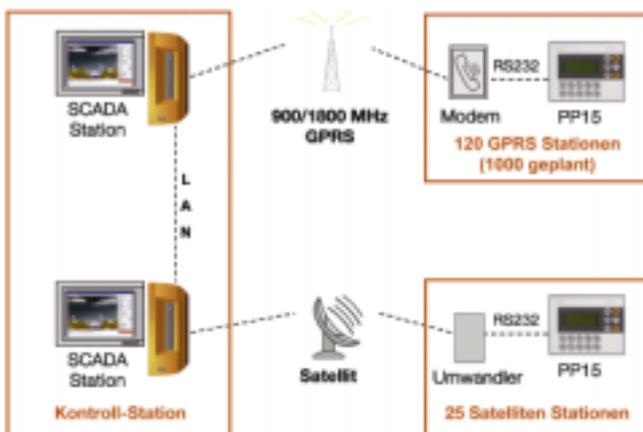
SCADA Server

Im Kontrollzentrum werden alle gesammelten Daten in einer MS SQL Datenbank gesammelt und über mathematische Modelle ausgewertet. Je nach Risikostufe einer möglichen Mure werden folgende Maßnahmen getroffen:

- erste Warnstufe: Vorsicht geboten
- zweite Warnstufe: Vorbereitung zur Evakuierung
- dritte Warnstufe: Evakuierung in sichere Zonen

Diese Systeme kommen auch als Flutfrühwarnsystem an Thailands Flüssen sowie zur Überwachung der Wasserleitungen in Bangkok zum Einsatz. Auf dieser Basis werden wirkungsvolle Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung möglich.

Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.,
A-5142 Eggelsberg,
Tel. +43 7748 6586 -0,
E-Mail: andreas.enzenbach@br-automation.com,
Internet: www.br-automation.com



Schematische Darstellung der redundanten Systemtopologie.

Bediengeräte komplettieren Gasetektionssysteme

Giftstoffe in der Luft, tödliche Gase und Dämpfe bringen nicht nur Feuerwehrleute in Lebensgefahr. Auch Arbeitnehmer in verfahrenstechnischen Anlagen oder Menschen, die an der Kanalisation arbeiten, können mit der unsichtbaren Bedrohung konfrontiert werden. Während Bergleute früher Finken mit unter Tage nahmen, an deren Wohlergehen sie das Auftreten von tödlichem Grubengas ablesen konnten, gibt es mittlerweile ausgefeilte Detektionssysteme, die schon geringste Mengen in der Luft zuverlässig erkennen und entsprechend Alarm schlagen.

Üblicherweise sind Detektionsanlagen so aufgebaut, dass vor Ort die eigentlichen Detektoren platziert werden, deren Informationen dann an Controllern auflaufen. Diese Controller gibt es in unterschiedlichen Ausführungen – je nachdem, wieviele Detektoren man anschließen möchte und welche Features gewünscht werden. Um die Anlage möglichst übersichtlich zu gestalten, kann man sie um eine Visualisierung ergänzen.

Diese Visualisierungen sind sehr oft High-End-Lösungen, die sehr viele Möglichkeiten bieten – für kleinere Anwendungen aus Kostengründen aber kaum in Frage kommen. Kunden mit weniger umfangreichen Problemstellungen wünschen aber trotzdem eine Möglichkeit, ihr Detektionssystem auch grafisch abzubilden und vor allem, die ermittelten Daten zusätzlich zu protokollieren.

Auch Datenlogging wird für die Anwender immer wichtiger. Qualitätsmanagementsysteme schreiben häufig die Protokollierung von Daten vor. Außerdem lässt sich so jederzeit beweisen, dass Umweltrichtlinien eingehalten wurden und keinerlei Stoffe irgendwo aus-

getreten sind – ein wichtiger Beitrag auch beim Gesundheitsschutz der Mitarbeiter, die nur einer definierten Arbeitsplatzkonzentration gefährlicher Stoffe ausgesetzt sein dürfen. Die Einhaltung solcher Bestimmungen lässt sich über derartige Systeme bestens dokumentieren.

Was bisher im Markt fehlte, waren flexible, vielseitige Geräte, die mit den Controllern der Hersteller reibungslos kommunizieren, Datenlogging ermöglichen und von der Programmierung her gut an die jeweiligen Systeme angepasst werden konnten. Und die, das war das entscheidende Kriterium, von der Preisgestaltung her auch in kleineren Anlagen eingesetzt werden konnten.

Diese Lücke schließen nun Red Lion Bediengeräte der Serie G300 von Wachendorff.

Im Gegensatz zu vielen vergleichbaren Touch Panels haben diese als einzige echte Gatewayfunktion und sind in der Lage, die Daten, die üblicherweise seriell von den Controllern zur Verfügung gestellt werden, zu verstehen, sinnvoll abzubilden und in unterschiedlichen Formaten für weitere Anwendungen zur Verfügung zu stellen – darunter auch csv, was eine Weiterverarbeitung in Excel möglich macht. Aufgetretene Alarme und Ereignisse können so bequem abgerufen und aufgezeichnet werden – inklusive Zeitpunkt, Kanal und Art des Ereignisses.

Die Detektionsanlagen werden dabei normalerweise als Feldbus aufgebaut. Kein Problem für das Wachendorff-Bediengerät, das in der Praxis von einem Systemlieferanten sogar so vorprogrammiert wird, dass seine Kunden es nur noch anschließen müssen. Es liest dann automatisch alle Informationen aus dem Controller aus und pro-



Bediengeräte mit Gatewayfunktion.

grammiert sich auf diese Weise selbst. Echtes plug and play also – nur ganz wenige Features, etwa die gewünschten Protokollintervalle, müssen dann noch manuell eingestellt werden.

Auch die Sprachumschaltung ist ein Pluspunkt des Wachendorff-Bediengerätes. Beliebige Sprachen können hier als Tabelle hinterlegt werden – der Zeichensatz ist völlig frei, so dass man das Gerät problemlos international vermarkten kann.

Per Ethernet, eine Schnittstelle ist ebenfalls verfügbar, kann die Anlage bei Bedarf auch von Ferne überwacht, bedient und gewartet werden. Alle Projektdaten sind zudem über eine Compact-Flash-Card speicherbar.

Wachendorff-Geräte sind zwar besonders robust und widerstandsfähig – sollte an extremen Einsatzorten die Hardware doch einmal zu Schaden kommen, kann man das Gerät im Handumdrehen austauschen und durch Umstecken der Card sind sofort alle Daten wieder verfügbar. Drei serielle An-

schlüsse, Ethernet-Schnittstelle, USB und CompactFlash-Steckplatz gehören zum Standard bei allen Bediengeräten der G 300-Serie, die unterschiedliche Varianten mit verschiedenen Displays und Bedienfeldern einschließt.

Matthias Holzhausen

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG, D-65366 Geisenheim, Tel. +49 6722 9965-645, E-Mail: mh@wachendorff.de, Internet: www.wachendorff-prozesstechnik.de



Matthias Holzhausen ist Leiter Systemlösungen bei der Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG.

Steuern und Prozesse visualisieren mit Office

Aufgabenstellung

Die Aufgaben eines modernen Prozessvisualisierungssystems sind vielseitig. Neben der reinen Darstellung und Bearbeitung von Messwerten in ansprechender, zeitgemäßer grafischer und natürlich auch tabellarischer Form ist deren Archivierung ein wichtiges Thema. Eine einfache Bedienbarkeit wird dabei heutzutage genauso selbstverständlich erwartet wie eine hohe Funktionalität und eine leichte Anpassbarkeit an individuelle Probleme. Da moderne Software sowohl als performante Einzelplatzlösung als auch im

Netzwerk läuft, ist auch dies ein Anspruch, der direkt an ein Prozessvisualisierungssystem weitergegeben wird.

Proprietäre Lösungen

Im Regelfall entwickeln Softwarehäuser eigene Tools zur Erstellung einer Visualisierung. Diese proprietären Lösungen verfügen entweder über ein eigenes Laufzeittool oder einen passenden Zustand beim Visualisierungserstellungswerkzeug. Das die verschiedenen Anbieter dabei Wert auf ihr eigenes Look & Feel legen ist ebenso nahe liegend wie verständlich. Durch

die unterschiedlichen Firmen- und dadurch Softwarephilosophien entstehen in diesem Marktsegment zahlreiche verschiedene Tools, die doch alle prinzipiell die gleiche Aufgabe lösen sollen. Eine weitere Schwierigkeit aus Sicht des Benutzers ist, wenn ein gewählter Anbieter eine spezifische Aufgabe nicht lösen kann und man genötigt ist, einen zweiten oder dritten Visualisierungspartner ins Boot zu holen. Die verschiedenen Hersteller bieten dann ihre Tools zusammen mit der jeweiligen Hardware an. Durch die unterschiedlichen Ansätze ist der Benutzer allerdings genötigt, sich immer wieder mit der Benutzung eines neuen Softwarepaketes vertraut zu machen und u.U. von vorne anzufangen.

Neben den verschiedenen Oberflächen ist die Erstellung eines solchen Systems auch mit hohen Kosten verbunden. Es müssen Laufzeitumgebungen, grafische und tabellarische Editoren, Archivierungsfunktionen, Kommunikationswege zur Hardware usw. implementiert werden. Die Ausgaben, seien es nun einfache Zahlen oder dynamisierte grafische Objekte, müssen über Zustandsänderungen in der SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) informiert werden, bzw. es muss eine Reaktion auf eine Eingabe des Benutzers erfolgen.

Durch die Entwicklung von Individualsystemen, die auch nicht in allzu großer Stückzahl verkauft werden, ist nur ein gewisser Reifegrad der Software zur gewährleisten. Er ist im krassen Gegensatz zu Standardsoftware, die millionenfach im Einsatz steht und auf einem entsprechenden hohen Niveau funktioniert.

Ein weiteres Problem ist die Lizenzierung der Software. Viele Hersteller greifen dabei auf eine



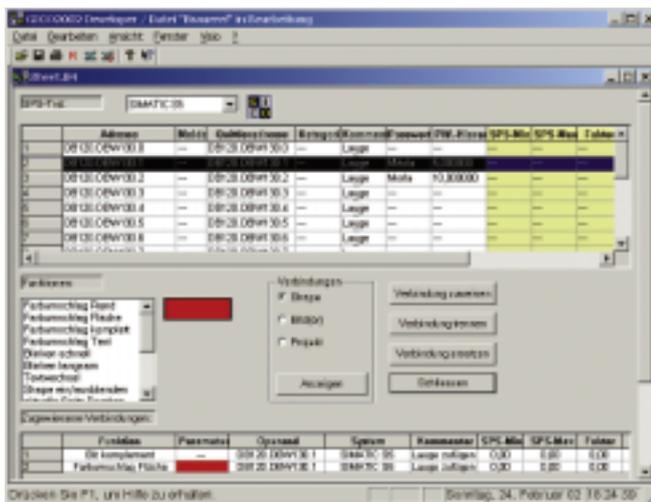
Anzeigenbeispiel der Prozessvisualisierung auf einem handelsüblichen PDA.

Beschränkung der Datenpunkte hin. Jeder, der auch nur minimal Ahnung von Softwareentwicklung hat, sieht darin eine Degradierung der Intelligenz des Kunden in den einstelligen IQ-Bereich. Ein ähnliches Verhalten kennt man von Banken, die für eine Geldüberweisung mehr als 30 Sekunden benötigen. Auch hierfür gibt es keinerlei technische Begründung.

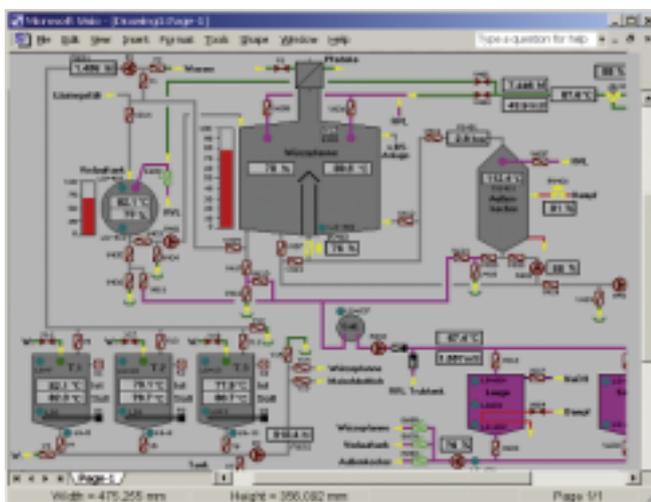
GICO-Lösungsansatz

Einen anderen als den oben genannten Ansatz findet man bei der Gico Software GmbH mit dem Produkt GICO2002. Die grundlegende Idee ist es, Software herzustellen, die erprobte Standardsoftware nutzt, um geeignete Funktionalitäten ergänzt und hardwareunabhängig Daten möglichst einer jeden Hardwaresteuerung visualisieren kann.

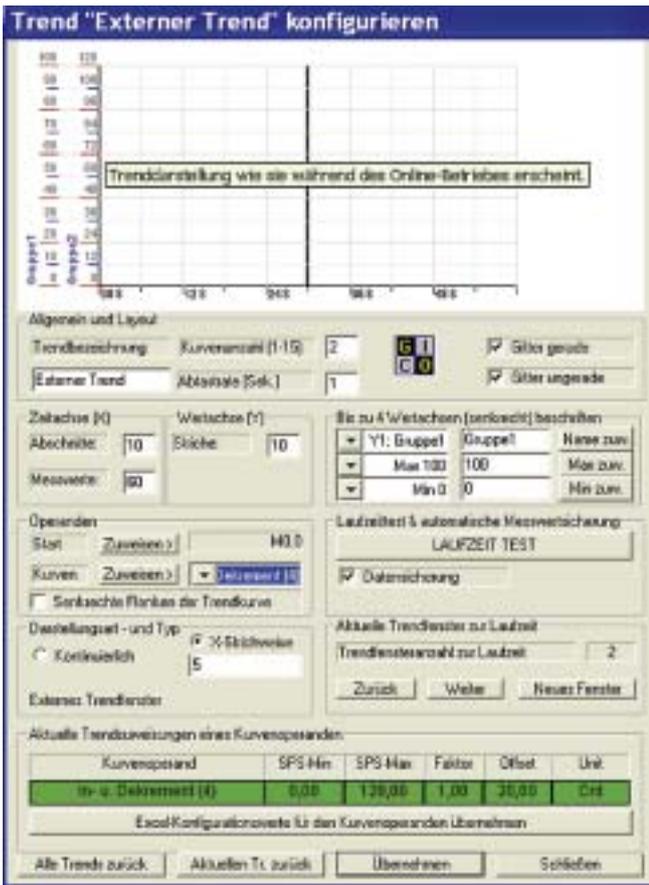
Das Erreichen dieses Zieles ist auf den ersten Blick nicht trivial. Doch wenn man sich ein wenig unter den Standardsoftwarepaketen umsieht und ein wenig die Gedanken schweifen lässt, kann man schon auf Ideen kommen: Eine tabellarische Darstellung wäre doch in Excel schön. Eine vollgrafische Visualisierung in einem lang erprobten Editor, der zahlreiche Standardgrafiken aus den verschiedensten technischen und nicht-



Verbinden der SPS-Operanden mit Visio-Shapes und Visualisierungsfunktionen mit dem GICO-Developer.



Laufzeitbild einer automatisierten Brauerei mit GICO-Runtime.



Konfiguration der Trenddarstellungen mit dem GICO-Developer.

technischen Bereichen zur Verfügung stellt und dabei noch in der Lage ist, diese mit Farbverläufen, Texturen usw. zu verändern oder neu zu erstellen. Die Wahl fällt hier sofort auf Visio. Vielleicht noch einen automatischen E-Mail Versand mit Outlook, Messwertarchivierung in Access, Anzeige von Texten mit Word usw. Bei all diesen Produkten bleiben die Standardfunktionalitäten erhalten, werden lediglich um ein paar Funktionen ergänzt, die für die Visualisierung notwendig sind.

Bleibt noch die Hardwareunabhängigkeit: Gesucht wird ein Standard, der in der Lage ist über genormte Schnittstellen mit (prinzipiell) jeder SPS zu kommunizieren. Die Lösung für

dieses Problem lautet OPC (Ole for Process Control), eine offene standardisierte Softwareschnittstelle für den Datenaustausch zwischen Anwendungen unterschiedlichster Hersteller.

GICO2002 ist ein nahtlos in Microsoft Office eingebettetes Prozessvisualisierungssystem. Durch die Verwendung von Standardprogrammen (Visio, Excel, Access, Outlook) die allgemein bekannt und intuitiv zu handhaben sind, findet sich der Anwender schnell zurecht. Lange Einarbeitungszeiten mit intensiven Schulungen sowie überproportionale Anschaffungskosten entfallen.

Das System kommuniziert mit der angeschlossenen Hardware über die genormte OPC-

Schnittstelle. GICO2002 kann dadurch an jede Hardwaresteuerung ohne den geringsten Programmieraufwand in Minutenschnelle angeschlossen werden.

Relevante Hardwaredaten stehen durch die vernetzte Verwendung der Officeprogramme im gesamten Unternehmen umgehend zur Verfügung.

Die Microsoft Office Anwendungen finden ihren Einsatz in GICO2002 wie folgt:

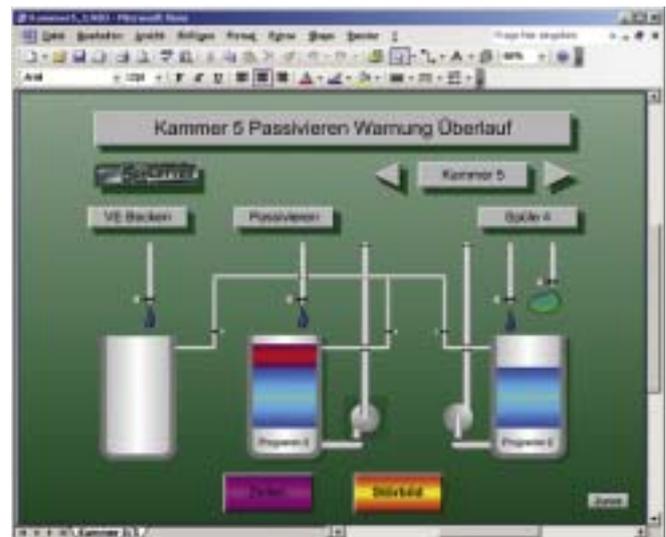
- Microsoft Visio wird als Grafikeditor zur Visualisierungserstellung und zur Darstellung unter Onlinebedingungen verwendet. Der Anwender kann bei der Visualisierungserstellung auf zahlreiche mitgelieferte Symbolbibliotheken verschiedenster Bereiche (z. B. Maschinenbau, Gebäudepläne u.v.m.) zurückgreifen.
- Microsoft Excel wird zur Systemkonfiguration einerseits und zur tabellarischen Darstellung und Archivierung von Messwerten unter Online-Bedingungen andererseits eingesetzt.
- Microsoft Access archiviert die erfassten Messwerte.

Eine „unendliche“ Datenbank wird simuliert.

- Microsoft Outlook sendet nach der Verletzung der Grenzwerte automatisch E-Mails an verantwortliche Mitarbeiter. Die E-Mails können auch in SMS konvertiert werden.

Das Visualisierungssystem GICO2002 ist auf einer Client/Server-Architektur aufgebaut. Die Microsoft Office Programme (Visio, Excel) nehmen hierbei die Rolle der Clients ein. Sie dienen als vertraute Anwenderschnittstelle. Die Datenversorgung der Clients erfolgt durch den jeweiligen OPC-Server und den DCOM-Server GICOCommunicatus. Es können prinzipiell beliebig viele verteilte Clients gleichzeitig mit Daten versorgt werden. Es gibt keine Einschränkung bezüglich der Messpunkte und der Bildanzahl.

GICO SOFTWARE GmbH, Microsoft Solution Partner, Dr. Patrick Havel, D-81375 München, Tel. +49 89 702127, E-Mail: patrick.havel@gico.de, Internet: www.gico.de



Laufzeitbild einer automatisierten Brauerei mit GICO-Runtime.

Visualisierungsstationen vor Ort – in Ex Zonen und industriellen Produktionsbereichen

Die Challenger Remote PC Terminals sind universell für unterschiedlichste Anforderungen und Industriebereiche ausgelegt. Diese modernen Remote PC-Terminals erfüllen höchste Reinraumansprüche der Pharmaindustrie – widerstehen aber auch widrigsten Umfeldbedingungen in der chemischen und petrochemischen Industrie.



Challenger Remote PC Terminals

Grundlage dieser modernen Remote PC Terminals ist ein modulares Konzept, das es ermöglicht, für jede Anlage das individuell richtige PC-Terminal zu konfigurieren.

Alle Komponenten für die Bedienung und Visualisierung: Displays, Tastaturen, Pointing devices, Card Reader...sind als Schalttafel-Einbaumodul konzipiert und können in beliebige Gehäuse integriert werden. Für die Ex Zonen 1/2 GAS wie auch für Zone 21/22 STAUB werden diese Komponenten in eigensicherer Technologie ausgeführt (EEX ib IIC T4), um auch im Ex-Bereich die optimale anlagen-spezifische Bedienstation zu ermöglichen.

Schnellstens installiert überträgt die Challenger Sendeeinheit die Daten eines Prozessrechners bis zu 600 m vor Ort an das Challenger Terminal, wo die Prozessbilder in brillianter Bildqualität visualisiert werden.

Nahezu weltweit zertifiziert findet man Challenger PC-Terminals in vielen chemischen, petrochemischen, pharmazeutischen

Produktionsbetrieben sowie auf Bohrseln, Müllverbrennungsanlagen, Lebensmittelproduktionsstätten und Kraftwerken – selbst in Temperaturbereichen von -30 °C bis +60 °C.

Explorer Panel PCs

Im Gegensatz zu den PC-Terminals sind die Explorer Panel PCs mit eigener PC-Technologie ausgestattet – das ermöglicht die Anwendung eigener Software an der Vor-Ort-Station.

Der bisher leistungsstärkste Panel PC im Ex-Bereich weist zur Zeit folgende Leistungsmerkmale auf:

- CPU 1.6 GHz Intel Pentium M
- RAM 1 GB
- HDD bis 60 GB
- bis zu 4x USB Ex i (eigensicher)
- 1x USB Ex e
- 1x RS 232 Ex i (eigensicher)
- 1x RS 232 Ex e / RS 485 Ex e / RS 22 Ex e

Optional ermöglicht der Explorer Panel PC Bluetooth als auch Wireless Technologie im Ex-Bereich. Über den neu entwickelten EFU Converter können die Signale auf Lichtwellenleiter

convertiert werden (bis zu 15 km) oder als redundantes Ethernet geführt werden. (Thin Client-, Mobile-, kundenspezifische Lösungen auf Anfrage).

High Brightness Display

Mit 650 cd/m² ist es das bisher lichtstärkste Display für Ex Zone 1/2.

Dieses Display eignet sich für den Einsatz bei Tageslicht, direkter Sonneneinstrahlung und auch für eine lichtstarke Visualisierung in allen Produkti-

onsstätten – einsetzbar für Challenger und Explorer.

Barcode Scanner Funk

Unser neuer Challenger Barcode Scanner ist der erste Barcode Scanner für Ex Zone 0/1/2, der 1D und 2D Barcodes lesen kann. Ausgestattet mit Vibrationsfeedback ist der erfolgreich Scann in der Hand fühlbar. Ausgeführt in Edelstahl erfüllt er höchste Ansprüche an Reinheit (IP 67 / NEMA 4x) und Stossfestigkeit.

GECMA Components GmbH,
D-50169 Kerpen,
Tel. +49 2237 6996-31,
E-Mail: u.wortmann@gecma.com,
Internet: www.GECMA.com

GECMA
A member of The MTL Instruments Group

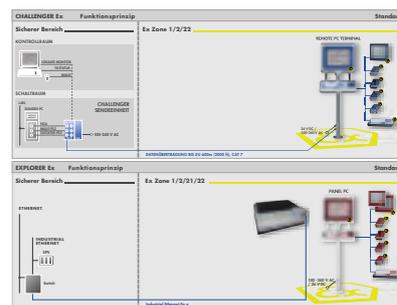
www.GECMA.com

CHALLENGER Remote PC Terminals und EXPLORER Panel PCs sind universell für unterschiedlichste Anforderungen und Industriebereiche ausgelegt. Basierend auf unserem modularen

Prinzip lassen sich diese Human-Machine-Interfaces entsprechend den Bedingungen der Anlage konfigurieren – in Ex Zone 1/2/21/22 wie in normalen industriellen Produktionsbereichen, da jede Bedien-/Visualisierungscomponenten ein eigenes Zertifikat hat. Nahezu weltweit zertifiziert erfüllen GECMA-HMIs höchste Reinraum-Ansprüche der Pharmaindustrie, widerstehen aber auch widrigsten Umfeldbedingungen in der chemischen und petrochemischen Industrie.

Weitere Informationen: u.wortmann@gecma.com

GECMA Components GmbH
Heisenbergstraße 26–40 · D-50169 Kerpen
Tel: +49 2237 6996-31 · Fax: +49 2237 6996-99



Neue Maßstäbe in der Prozessvisualisierung

VisiWinNET WPF von Inosoft integriert als erstes Visualisierungstool auf dem Markt vollständig WPF. Mit der Einbindung des Windows Frameworks zur Ausgabe von Multimedia-Effekten erlaubt VisiWinNET WPF nicht nur völlig neue Oberflächendesigns für verfahrenstechnische Überwachungs- und Kontrollprogramme. Eine entscheidende Innovation bildet die strikte Trennung von Oberflächendesign und Programmlogik, wie sie nun mit VisiWinNET WPF bei der Entwicklung von Software möglich ist. „Damit setzen wir den Standard bei Visualisierungssystemen“, konstatiert *Peter Tanneberg*, Geschäftsführer von Inosoft.

„An dieser Funktionalität kommen keine Mitbewerber mehr vorbei, ohne dass sie uns imitieren müssen.“ Inosoft, spezialisiert auf Visualisierungssysteme für alle Belange des Maschinen- und Anlagenbaus, gibt mit VisiWinNET WPF Designern und Konstrukteuren ein Tool an die Hand, das produktivitätshemmende Verflechtungen bei den Arbeitsschritten beseitigt.

Trennung von Oberflächendesign und Programmlogik

In der Verfahrenstechnik muss das Personal zahlreiche physikalische Größen wie Temperaturen, Pegelstände oder Drücke überwachen. Zu jedem Zeitpunkt benötigen die Operatoren den Zugriff auf sämtliche Prozessdaten sowie die Möglichkeit, regulierend einzugreifen. Die grafische Visualisierung der Prozesse und Maschinenzustände erleichtert dabei die Übersicht über die Prozesse. Doch bisher war die Qualität der Visualisierung von zwei Faktoren abhängig: der Güte des Entwurfswerkzeugs und den Designkenntnissen des Programmierers. „In der Regel sind aber Programmierer schlechte Designer und Designer schlechte Programmierer“, stellt *Tanneberg* fest. In der Folge müssen Designer und Programmierer sehr eng zusammenarbeiten. Nimmt der eine Änderungen vor, muss auch der andere diese Änderungen in seinem Konzept umgehend berücksichtigen. Weil Microsoft für den Entwurf



3D-Darstellung mit VisiWinNET WPF.

von Benutzeroberflächen mit WPF die Markup-Sprache XAML gewählt hat, stehen die großen Vorzüge dieser Sprache jetzt auch mit VisiWinNET WPF zu Verfügung. Ein zentraler Vorteil liegt darin, dass sich XAML als Austauschformat zwischen Design- und Logikentwicklern eignet. XAML ermöglicht es, Oberflächenelemente hierarchisch anzuordnen und somit die Anwendungslogik von der Oberflächendarstellung zu trennen. Designer und Konstrukteure

können ihre Arbeit völlig unabhängig voneinander verrichten und jederzeit beliebig nachträgliche Änderungen vornehmen, ohne dass sie die Programmebenen neu aufeinander abstimmen müssen. Wenn der Designer nun Eingabeoberflächen entwirft oder optimiert, braucht er nicht mehr die darunter agierende Programmlogik zu berücksichtigen. Dabei muss er den XAML-Code nicht von Hand schreiben: Verschiedene Editoren und Design-Programme wie zum Beispiel Expression, Illustrator, Design, Zam 3d stehen bereit und erleichtern die Programmierung erheblich.

Grafikeffekte, wie sie bisher nur in PC-Spielen zu sehen waren

WPF ist die neue Präsentations-Programmierschnittstelle für Microsoft Windows XP und Vista. Der Einsatz mit Windows XP bedingt allerdings noch die nachträgliche Installation von .NET Framework 3.0.

WPF dient der Ausgabe von 2D- und 3D-Grafiken, Video und Audio und setzt auf DirectX auf. WPF bietet volle Hardwarebeschleunigung und erlaubt grundsätzlich Effekte für die Ge-



Elemente der Kategorien „Roboter“ und „Tische“ aus der 3D-Bibliothek von Inosoft.

gestaltung von Eingabeoberflächen, wie sie bisher nur aus Spielen bekannt waren. Indem grafische Effekte wie zum Beispiel Glanz, Spiegelungen, Schattenwurf oder Transparenz weitgehend von der Grafikkarte berechnet werden, wird die CPU entlastet.

Unbeschränkte Möglichkeiten beim Oberflächendesign

Mit VisiWinNET WPF lassen sich Anlagen und Prozessabläufe modellhaft in animierten Vektorgrafiken nachbilden, wobei die grafische Darstellung von Füllständen, Ventilstellungen oder Maschinenzuständen über die direkte Anbindung mit Prozessvariablen mit den realen Gegebenheiten korrespondiert. Doch schon viel früher wird

deutlich, was das Visualisierungstool leisten kann. Bei herkömmlichen Programmen ist das Design zum Beispiel von Controlbuttons festgelegt. Anders mit WPF. Hier sind nur die Funktion und ein default Template vorgegeben. Über ein neues Template können dem Control ohne Programmierung und nur durch Zeichnen ein völlig anderes Aussehen gegeben werden. Dabei sind dem Design keine Grenzen gesetzt.

3D Modellbibliothek zur Erstellung von komplexen Maschinen oder Anlagen

Seit Juli dieses Jahres hat Inosoft seine Visualisierungssoftware um eine 3D-Modellbibliothek erweitert, die die ZAM 3D Biblio-

thek von Erain um unterschiedliche Elemente ergänzt und damit Anwendern die schnelle Erstellung von komplexen Maschinen oder Anlagen erleichtert. Die Bibliothek von Inosoft umfasst 17 Kategorien, die unter anderem Elemente aus den Bereichen Behälter, Fahrzeuge, Rohre, Motoren, Roboter oder Ventile enthalten. Nach der Einbindung der Objekte in VisiWinNET WPF lassen sich ihre Vektoren einfach über die Prozessvariablen animieren und ihnen Effekte zuordnen. Auf der Inosoft-Homepage findet sich eine Übersicht der Bibliothekskategorien und der zugehörigen Elemente. Unter www.inosoft.com/visiwinnet/VisiWinNET-WPF-3D-Bibliothek.asp stellt das Unternehmen Teile der Bibliothek sowie drei fertige Anlagenbilder als XBAP-Applikation zur Verfü-

gung, die sich mit dem Browser öffnen lassen. Zudem erläutern Videotutorials auf der Homepage die Integration der Elemente in VisiWinNET WPF.

WPF für unterwegs

Inosoft entwickelt auf der Basis von VisiWinNET und Silverlight auch Lösungen für die Web-Visualisierung. „Silverlight“ wurde ursprünglich unter dem Kürzel WPF/E (Windows Presentation Foundation/Everywhere) gehandelt und dient als „abgespeckte“ Version von WPF der Darstellung und Animation von Oberflächen in Browsern portabler Geräte.

Inosoft GmbH, Peter Tanneberg, D-32120 Hiddenhausen, Tel. +49 52 21 16 66-02, Email: info@inosoft.com, Internet: www.inosoft.com

Industrie-Großbildschirme mit Schutzart IP65

Für den anspruchsvollen Industriebereich liefert reikotronic TFT-Flachdisplays in der Schutzart bis IP65 rundherum. Die Großbildschirme werden von 32 – 52“ hergestellt. Ebenfalls können Industrie-PCs (IPC) integriert werden. Ein erhöhter Temperaturbereich, wie in Produktionshallen möglich, ist abgedeckt. Durch Pulverbeschichtung sind die Gehäuse korrosionssicher geschützt und verfügen über Standard-VE-SA Aufhängepunkte. Alle Bildin-

halte können mit dem werkseitigen Controller dargestellt werden und erlauben auch spezielle Sonderanpassungen. Die Stromversorgungen von 12V, 24V, 36V, 48V oder 90-230V erfolgt mit internen, optional auch mit externen Netzteilen.

reikotronic GmbH, D-50996 Köln, Dieter Gronski, Tel. +49 221 93555 312, E-Mail: d.gronski@reikotronic.de, Internet: www.flachdisplay.de



LAUER

A Beijer Electronics Group Company

www.lauer-hmi.de

Von BASIC bis PREMIUM PLUS – für jede Anwendung die passende HMI-Anwendung

Seit vielen Jahren bewähren sich Lauer Bedienterminals und Industrie-PCs in den unterschiedlichsten Industriezweigen. Ganz gleich wo sie eingesetzt werden, als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine bieten sie ein Höchstmaß an Transparenz. Robust, kompakt und vielseitig lassen sich die Bediengeräte in jeden Produktions- und Visualisierungsprozess integrieren. Das Produktspektrum beinhaltet alle Varianten vom einfachen Operator Panel bis hin zum leistungsstarken Industrie-PC. Unterteilt nach Applikationsanforderungen sind die HMI-Lösungen in drei Gruppen zu finden: BASIC, PREMIUM und PREMIUM PLUS. Mit Hilfe der passenden Projektierungswerkzeuge von Lauer generieren selbst Einsteiger nach kurzer Einarbeitung ihre eigenen Visualisierungsprojekte.



Für jede Anwendung die passende HMI-Lösung

Elektronik-Systeme Lauer GmbH & Co KG
Tel.: 07022 9660-0 · Fax: 07022 9660103
E-Mail: info@lauer-hmi.de

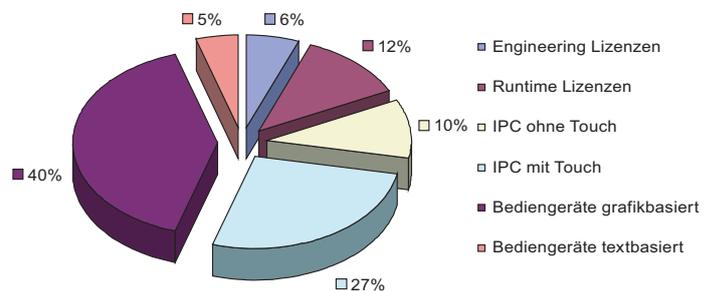
Markt für Bedienen und Beobachten wächst

Trend zu grafikbasierten Bedienterminals und Touch-IPCs

„Im Jahr 2008 rechnen wir mit einem weiteren Wachstum des Marktes für Geräte, Systeme und Software zum Bedienen und Beobachten von Maschinen und Prozessen in Deutschland um gut fünf Prozent auf 380 Millionen Euro“, teilt *Matthias Bruns* (Siemens), der neu gewählte Vorsitzende des ZVEI-Arbeitskreises ‚Bedienen & Beobachten‘, mit. Er ergänzt: „Der Markt konnte im Jahr 2007 mit einem Plus von 8,5 Prozent das Vorjahreswachstum in Höhe von 3,8 Prozent übertreffen“. In diesen Zahlen enthalten sind dedizierte Bediengeräte, offene Industrie-PCs (als Plattform), Mobile Panels sowie Visualisierungssoftware-Lizenzen.

Der Markt für Bedien- und Beobachtungssysteme hat sich wieder in die Wachstumsdynamik der Automation eingeklinkt. Im Vergleich mit den Vorjahren zeichnet sich ein klarer Trend von textbasierten hin zu grafikorientierten Bedienterminals ab. Das überproportionale Wachstum in dieser Gerätekategorie hat maßgeblich zu dem positiven Ergebnis beigetragen. Größere Displays, mit denen sich erweiterte Funktionen eines Bediengerätes steuern lassen, liegen im Trend.

Weiterer Umsatztreiber für die Branche ist der Bereich der Softwarelösungen auf PC-Basis. Hier reichen die Anwendungen vom reinen Überwachungssystem



Verteilung der B&B Umsätze in 2007.

tem für Produktionsprozesse über die Erfassung und Archivierung von Betriebsdaten hin zu umfangreich vernetzten dezentralen Systemen. Durch die Zunahme der Ethernet-basierten Kommunikation steigen auch die Anforderungen an die

IT-Security – was sich ebenfalls positiv auf den Markt auswirkt.

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

15" HMI mit offener Systemarchitektur

Das Modell IOVU-1500-HMI von COMP-MALL ist ein lüfterloses, robustes und leistungsstarkes 15" LCD Bedienterminale in Touch-Ausführung. Das HMI-Panel ist mit einem 520 MHz XScale PXA270 Prozessor und 128 MB SDRAM, 2 MB bootflash sowie 128MB Compact Flash

ausgestattet. Auf der Compact Flash Karte ist bereits Windows CE 5.0 (30 MB) vorinstalliert.

Der IOVU-Designer ist eine einfach zu bedienende HMI Entwicklungssoftware mit der Eingänge und Ausgänge grafisch dargestellt und bearbeitet werden können und die OPC An-

schluss an SPSs und SCADA Software unterstützt. Das Software Entwicklungskit (SDK) erlaubt Entwicklern eigene Applikation mittels Embedded VC++ oder Visual Studio .NET zu entwickeln. Weiterhin beinhaltet das SDK bereits I/O Driver, eine System API und den Modbus OPC Server für Modbus (RTU/ASCII/TCP) Protokolle. Das Systemmanagement des HMI-Systems erfolgt vollständig remote über einen Thin-Client. Als Bedieneroberfläche dient ein 15" XGA TFT LCD mit Touch Screen, 1024 x 768 Punkten Auflösung, MPEG 1, 350 cd Helligkeit, 262k Farben und 50000 Std. MTBF.

Dem Anwender stehen als Schnittstellen zur Verfügung: 2 x Ethernet (10/100BaseT), VGA, 2 x USB 2.0, PS/2, 2 x isolierte RS-232/422/485, 1 x RS-232, 8 x je digital E/A und Audio.

Über den PC/104 Steckplatz sind u.a. möglich: 2 x isolierter CAN-Bus, je 4 x isolierte digitale E/A, 2 x Counter/Timer, 2 x 16 bit analoge Eingänge.

Als Optionen sind integrierbar Funk-LAN, Mini SD Kartenleser, Bluetooth und GPRS.

Den programmierbaren Neustart erlaubt ein Watchdog Timer und das System arbeitet im Temperaturbereich von 0–50°C. Die Abmessungen betragen 410 x 309 x 78 mm, die frontseitige Schutzart entspricht IP65. Die Spannungsversorgung erfolgt über den 9 bis 36VDC Eingang oder mit optionalem Netzadapter.

An der Wand, im Schaltschrank oder mit der DIN Befestigung auf der Hutschiene findet das IOVU HMI Bedienterminale leicht seinen Platz.

Neben dem Modell IOVU-1500 liefert COMP-MALL noch weitere HMI Systeme mit unterschiedlichen Displaygrößen. Alle IOVU Geräte können auch als Panel-PCs verwendet werden.

COMP-MALL GmbH, D-81379 München, Tel. +49 89 856315 0, E-Mail: info@comp-mall.de, Internet: www.comp-mall.de



- XScale PXA270 520 MHz Prozessor
- Modbus TCP/RTU Protokoll,
- OPC Server Software
- Windows® CE 5.0
- PC/104, CF, Mini SD Card
- 2 x isolierte COM, CAN, LAN
- isolierte digitale E/A und analog Eingang

Neue Technologien für Speicher- und Logikchipproduktion

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert mit dem Verbundprojekt „Critical Dimension und Registration für die 32nm Maskenlithographie“ (CDuR32) in den kommenden zweieinhalb Jahren die High-Tech Entwicklung von Technologien und Messtechniken im Bereich höchstintegrierter Elektronik. Ziel ist es, der Region Dresden, dem führenden Elektronikstandort in Europa, einen Vorsprung im Bereich moderner Masken zu verschaffen. Partner im Verbundprojekt sind das Advanced Mask Technology Center (AMTC) in Dresden, das mittelständische Unternehmen Vistec Semiconductor Systems GmbH aus Weiburg und die Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig und Berlin (PTB).

Das im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung geförderte Projekt CDuR32 er-

möglicht den beteiligten Partnern eine frühzeitige Kooperation in einem strategischen Forschungsbereich und eröffnet somit Chancen, einen Wettbewerbsvorteil für die Region Dresden herauszuarbeiten. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Dresdner Advanced Mask Technology Center GmbH & Co. KG (AMTC) als Lieferant der derzeit weltweit anspruchsvollsten Photomasken für die Halbleiterindustrie. Eine Photomaske ist der „Urchip“, mit dessen Hilfe die Strukturen in den Chipfabriken auf Mikrokchips aufgebracht werden.

Im Rahmen des Verbundprojektes werden Maskentechnologien für die 32nm-Speicherchip- (z.B. DRAM) und die 22nm-Logikchip-Generation (z.B. CPU) entwickelt. Diese Technologien sind nötig für die übernächste Chipgeneration, die ca. ab 2012 in Dresden produziert wird. Damit leistet die-

ses neue Spitzentechnologieprojekt einen wesentlichen Beitrag zur Festigung und zum Ausbau der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in Deutschland. In Übereinstimmung mit den Zielen der europäischen Förderplattform ENIAC soll CDuR32 helfen, die Position Europas in der Nanoelektronik weiter auszubauen. Gleichzeitig sorgt es dafür, dass Arbeitsplätze, die eine hohe fachliche Qualifikation erfordern, erhalten bleiben und neue geschaffen werden können. Das Projekt mit einem Umfang von 16,7 Millionen Euro wird vom BMBF mit 7,9 Millionen Euro gefördert.

Die Aufgaben der drei Partner im Projekt sind wie folgt: Das AMTC untersucht und erarbeitet die Grundlagen für die Maskenfertigung der 32/22nm Technologie. Vistec Semiconductor Systems entwickelt eine

neue Generation zukunftsorientierter Messgeräte (LMS IPROS). Hierdurch werden die extrem hohen Anforderungen zur Qualifizierung der Strukturgenauigkeit auf diesen Masken erfüllt. Dieser Ansatz ermöglicht die Vermessung von Maskenstrukturen für den folgenden Technologieknoten und ist damit eine Voraussetzung für die Produktion zukünftiger Chipgenerationen. Dazu bringt die PTB ihre einzigartigen messtechnischen Möglichkeiten sowie neuen mathematischen Auswertungsverfahren als Beitrag zu Lösungen bei der Qualitätssicherung der Masken ein. Hierfür werden die notwendigen Mess- und Prüfvorschriften definiert und charakterisiert.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Pf. 33 45, D-38023 Braunschweig, Tel. +49 531 592-3005, E-Mail: jens.simon@ptb.de

Geschwindigkeitsrekord für Magnetspeicher

In der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) konnte erstmals der physikalisch schnellstmögliche Schaltprozess einer magnetischen Speicherzelle realisiert werden. Mit Hilfe dieses ballistischen Schaltprozesses könnten nichtflüchtige Magnetspeicher genauso schnell arbeiten wie die schnellsten flüchtigen Speicherbauteile. Die Ergebnisse des Experiments werden in der nächsten Ausgabe der Zeitschrift *Physical Review Letters* (im August 2008) veröffentlicht.

Die heute üblichen schnellen Computerspeicherchips wie DRAM und SRAM haben einen entscheidenden Nachteil: Bei Unterbrechung der Stromversorgung gehen die darauf gespeicherten Informationen unwiderruflich verloren. Abhilfe könnte das MRAM schaffen –

das Magnetic Random Access Memory. In einem MRAM wird die digitale Information nicht in Form elektrischer Ladung gespeichert sondern über die Richtung der Magnetisierung in magnetischen Speicherzellen. Die neueste Generation der MRAM basiert auf dem sogenannten Spin-Torque-Effekt. Er erlaubt die Richtung der Magnetisierung der Speicherzelle – und damit die Information „1“ oder „0“ – durch einen positiven oder negativen Strompuls durch die Zelle einzustellen und so den Speicher zu programmieren. Da Spin-Torque-MRAM auch eine sehr hohe Speicherdichte versprechen, wird weltweit intensiv an ihrer Entwicklung gearbeitet.

Ein Strompuls durch eine Spin-Torque-Speicherzelle be-

wirkt eine Kreiselbewegung der Magnetisierung, die sogenannte Präzession. Zum zuverlässigen Umschalten der Magnetisierung – und damit zum Programmieren des magnetischen Bits – mussten bislang stets mehrere dieser Präzessionsumdrehungen durchlaufen werden. Entsprechend dauert die Programmierung eines magnetischen Bits in einem heutigen MRAM-Prototyp etwa 10ns. In dem PTB-Experiment konnte nun gezeigt werden, dass die Magnetisierung der Speicherzelle schon durch eine einzige Präzessionsumdrehung zuverlässig umgekehrt werden kann. Somit konnte der physikalisch schnellstmögliche Spin-Torque-Schaltvorgang realisiert werden. Im Experiment wurde dieses sogenannte ballistische

Schalten der Magnetisierung durch geschickte Wahl der Parameter des Strompulses in Kombination mit einem leichten statischen Magnetfeld erreicht.

Durch ballistisches Schalten könnten zukünftige Spin-Torque-MRAM mit Strompulsen von deutlich unter einer Nanosekunde programmiert werden. Damit hätte man einen nichtflüchtigen Speicherchip mit hoher Speicherdichte zur Verfügung, der in der Taktrate mit den schnellsten flüchtigen Speicherbauteilen, den SRAM, konkurrieren könnte.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Pf. 33 45, D-38023 Braunschweig, Tel. +49 531 592-2414, E-Mail: hans.w.schumacher@ptb.de

Individuelle Optimierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen auf Grundlage evolutionärer Mechanismen

Teil 2: Bewertung

Dr.-Ing. Andreas Völkel, TROUT GmbH Kassel

Der vorliegende zweite Teil dieses Artikels beschreibt die Bewertung eines weltweit neuartigen EOGUI-Ansatzes¹, Prozess-Visualisierungen individuell für einzelne Bediener anzupassen. Die Beschreibung der Methodik war Gegenstand des ersten Teils. Die hier beschriebene Bewertung umfasst eine experimentelle Untersuchung von Bedienoberflächen für einen technischen Prozess, die unter Anwendung der EOGUI-Methodik generiert worden sind.

Mensch-Maschine-Schnittstellen / Grafische Bedienoberflächen / Evolutionäre Optimierung / Modellbildung / Prozess-Simulation

Individual Optimization of Human-Machine-Interfaces on Basis of Evolutionary Mechanisms

The second part of the presented paper describes the valuation of a so far unknown EOGUI method to adapt process visualizations to individual operators. The evaluation includes an experiment with graphical user interfaces of a technical process, which were generated with the outlined method.

Human-Machine-Interfaces / Graphical User Interfaces / Evolutionary Optimization / Modelling / Process Simulation

1. Einleitung

Zum Überprüfen der Funktionalität und der Wirksamkeit der entwickelten EOGUI-Methodik wurde diese einer experimentellen Untersuchung ausgesetzt. Im Experiment haben mehrere Probanden verschiedene Aufgabenszenarien mit den Graphischen Bedienoberflächen der Ursprungspopulationen und mit der individuell generierten EOGUI-Oberfläche durchlaufen. Für beide Teile werden objektive und subjektive Maße für den Vergleich vorher/nachher erhoben.

2. Versuchsumgebung

Zur Umgebung gehören ein Graphikrechner, der neben den Graphischen Bedienoberflächen auch die Simulation des MIPS-Prozesses rechnet und ein Leitrechner. Von diesem Rechner aus wird der Ablauf des Experiments gesteuert und überwacht. Der Graphikrechner und der Leitrechner stehen räumlich getrennt, sind aber über Intranet miteinander verbunden. Ein 24"-Monitor wurde verwendet, um die verschie-

denen Sichten ausreichend positionieren und gleichzeitig darstellen zu können.

3. Versuchsplanung

Beim Versuchsplan handelt es sich um ein gemischtes Modell, da die festen Faktoren der Bedienoberflächen, der Szenarien und der zufällige Faktor der Probanden existieren. Das Experiment lässt sich für die Kriterien der Bewertung analog zu der eingeführten Objektiv- und Subjektiv-Adaption in einen objektiven und einer subjektiven Teil einordnen.

4. Variablen der Untersuchung

4.1 Unabhängige Variablen

Die graphischen Bedienoberflächen (die vier Oberflächen vor Durchführung des EOGUI-Algorithmus und die generierte Oberfläche), die Szenarien (SE: Einführungsszenario, S0: Anfahren der Anlage sowie die Störungsszenarien S1, S2 und S3) sowie die Probanden (mit technischer und

¹ EOGUI: Evolutionary Optimization of Graphical User Interfaces.

nicht technischer Vorbildung) sind die unabhängigen Variablen.

4.2 Abhängige Variablen

Die abhängigen Variablen η^{dep} sind die Leistungsmaße der Wirksamkeit und der Genauigkeit der Prozessführung aus der Objektiv-Adaption. Hinzu kommen die benötigte Handlungsanzahl und die Ausführungszeit für die Szenarienbearbeitung sowie die Häufigkeit der erfolgreichen Szenarienbewältigung. Die subjektive Bewertung ist ebenfalls analog zur Subjektiv-Adaption zu sehen. Weitere Fragen betreffen die abstrahierten evolutionären Mechanismen der Selektion, Rekombination und der Mutation. Die Reinsertion wird nicht weiter bewertet, da sie keine direkte Auswirkung auf das Aussehen der Oberfläche hat.

Für die Selektion wird ganz allgemein nach der Beurteilung des Probanden für den Ansatz befragt, Selektionsmechanismen für das individuelle Anpassen von Bedienoberflächen anzuwenden. Weiterhin wird gefragt, ob das Wachstum von Individuen in Abhängigkeit von der Fitness einen Vorteil erbracht hat oder nicht. Auch für die Rekombination wird zunächst gefragt, ob sie als Mechanismus zum Generieren neuer Individuen grundsätzlich befürwortet oder abgelehnt wird. Zusätzlich werden Bewertungen der beiden Rekombinationsarten, Kombination und Form, abgefragt. Neben der grundsätzlichen Beurteilung des Veränderns von Individuen durch Mutation zielen die Fragen zu diesem Mechanismus auf die konkreten Auswirkungen auf die Individueneigenschaften ab. Dazu gehören Fragen zu Änderungen von Größeneigenschaften, Farbeigenschaften, zur Aktivierung der Animationseigenschaft sowie zur Häufigkeit von Mutationen.

5. Hypothesen

Die Frage, die es zu beantworten gilt, lautet, ob sich durch den Einsatz der Evolutionären Optimierung tatsächlich eine Anpassung an den individuellen Bediener und in deren Folge eine Verbesserung in der Führung technischer Prozesse ergibt. Dementsprechend wird die Hypothese formuliert, dass die durch die EOGUI-Methodik generierten Graphischen Bedienoberflächen den Präferenzen und Bedürfnissen eines individuellen Bedieners besser entsprechen und so eine Verbesserung für die Prozessführung darstellen.

5.1 Objektiver Teil

Aufgrund der individuellen Anpassung wird davon ausgegangen, dass sich die Anzahl der notwendigen Handlungen und die benötigte Fehlerkorrekturzeit verringert. Für die abgeleitete Größe der Wirksamkeit wird wie für die Szenarienbewältigung eine Verbesserung angenommen.

5.2 Subjektiver Teil

Für beide Teile wird ebenfalls aufgrund der erfolgreichen individuellen Anpassung eine Verbesserung in den Bewer-

tungen angenommen. Aufgrund der individuellen Anpassung wird die neue Oberfläche als transparenter vermutet als die Ausgangsoberflächen. Gleiches gilt für die Navigation (bessere Orientierung), das Fehlermanagement (bessere Fehlererkennung, -diagnose und -korrektur), die Struktur (Vorteile durch die EOGUI-Individuen) sowie für die Kriterien der Beanspruchung (niedriger), das Vertrauen und den Spaß (beide höher). Für die Bewertungskriterien der evolutionären Optimierung wird für die Selektion und Rekombination eine positive Bewertung erwartet. Bei der Bewertung der Mutation wird eine neutrale Bewertung vermutet, da dieser Mechanismus rein auf dem Zufall basiert und so im Gegensatz zu Selektion und Rekombination keine gerichtete Veränderung bringt.

5.3 Statistische Hypothesen

Für die Nullhypothese werden keinerlei Unterschiede in den Mittelwerten μ der betrachteten Maße in Abhängigkeit der Faktoren der Bedienoberflächen festgestellt. Für die Alternativhypothese H_A bestehen dagegen Unterschiede in den Mittelwerten der erhobenen Maße, abhängig von den Faktoren der Bedienoberflächen. Für die unabhängige Variable der Bedienoberflächen wird angenommen, dass sich die erhobenen Maße der Bewertungskriterien signifikant unterscheiden. Für den zufälligen Einfluss der Probanden wird angenommen, dass sich dieser nicht signifikant auf die erfassten Maße auswirkt. Ein nicht signifikanter Unterschied zwischen den Probanden führt zu einer Annahme der Nullhypothese. Unter Verwendung einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse erfolgt die Entscheidung, ob die verschiedenen Hypothesen angenommen oder zurückgewiesen werden. Das Signifikanzniveau der Untersuchung wird mit $\alpha = 0,05$ (5 %) festgelegt.

6. Durchführung

Das Experiment wurde für jeden Proband an einem Tag (die Dauer betrug zwischen 5 und 7 ½ Stunden) durchgeführt. Dies war nötig, weil die Probanden nur zeitlich begrenzt zur Verfügung standen und die Aufteilung des Experiments auf mehrere Tage zudem nur schlecht handhabbar gewesen wäre. Da die Generierung der neuen Oberfläche aus den erfassten Daten in einem Durchgang erfolgen muss, wäre einzig eine Unterbrechung zwischen Einführung und Datenerfassung möglich. Hier ist es jedoch nicht sinnvoll, zu viel Zeit zwischen Erläuterung und Durchführung vergehen zu lassen.

Die Untersuchung besteht aus den in Bild 1 dargestellten Phasen *Start*, *Einführung*, *Datenerfassung 1*, *Generierung*, *Datenerfassung 2* und *Diskussion*. Der Start umfasst allgemeine Informationen, die Einführung erläutert die Bestandteile des Experiments. Im Verlauf der ersten Datenerfassung werden Daten für die Objektiv- und Subjektiv-Adaption sowie für die Objektivbewertung der Ausgangspopulationen aufgenommen. Die Generierung beinhaltet das Erzeugen der neuen Oberfläche. Mit der zweiten Datenerfassung werden Daten für die objektive und subjektive Bewertung

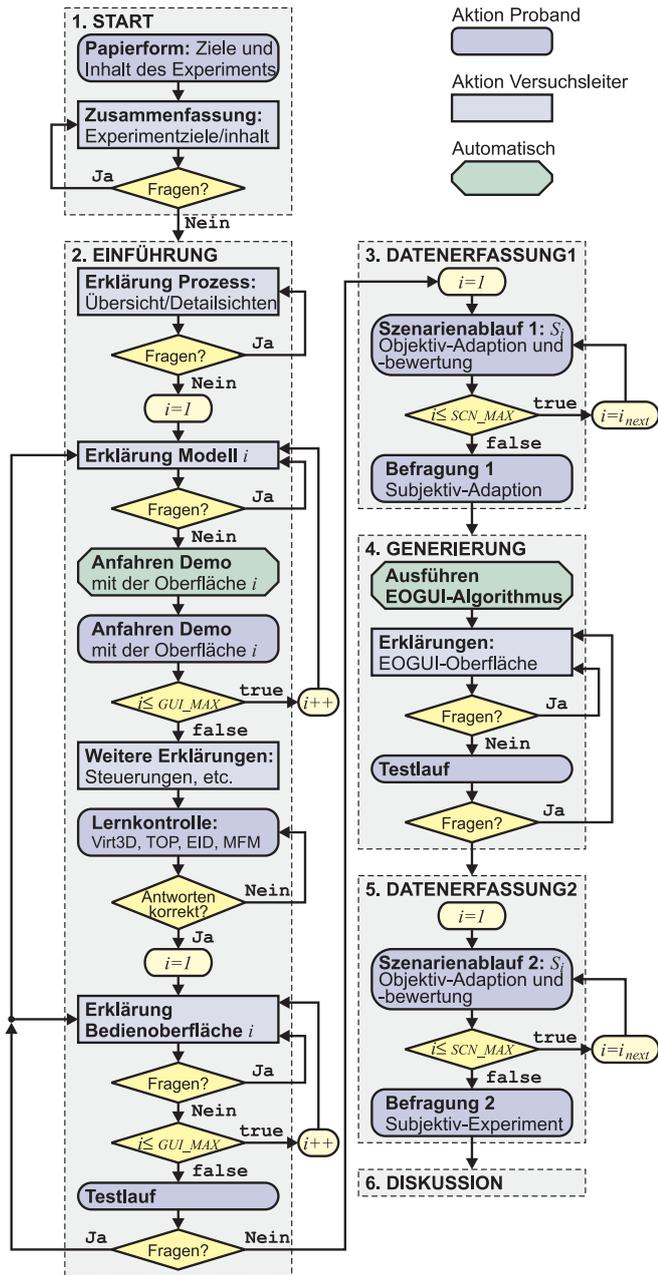


Bild 1: Ablauf des Experimentes.

der EOGUI-Oberfläche für das Experiment erfasst. Eine Diskussion über den Ablauf und die Ergebnisse beendet das Experiment.

7. Auswertung des Experimentes

Die Resultate der Experimente sind neben den generierten neuen Oberflächen die Mittelwerte über die Kriterien der Untersuchung sowie die Ergebnisse der Varianzanalysen.

7.1 Objektive Bewertung

Im Falle des objektiven Teils konnten für keines der Kriterien statistisch signifikante Unterschiede nachgewiesen werden.

Tabelle 1: Experiment: Mittelwerte der objektiven Kriterien.

	$\mu_{f_{ass}}^{obj}$	$\mu_{acc_{prc}}^{obj}$		μ_{ptc}^{obj}	μ_{tec}^{obj}	μ_{scs}^{obj}
		control	state			
$\eta_{gu_i}^{idp}$	135,83	72,92	74,79	0,0042	0,17	0,29
$\eta_{gu_2}^{idp}$	120,00	79,96	82,00	0,0169	0,37	0,50
r_{μ_i}	0,88	1,10	1,10	4,02	2,18	1,72

Die Einflüsse der Probanden auf die erfassten Maße sind erwartungsgemäß nicht signifikant.

- Anzahl der Aktionen $\mu_{f_{ass}}^{obj}$: Im Mittel liegt der Wert für die Ausgangsoberflächen um den Faktor 1,13 höher als für die EOGUI-Oberfläche. Mit der EOGUI-Oberfläche waren weniger Aktionen für das Bewältigen der Szenarien nötig als mit den Ausgangsoberflächen.
- Genauigkeit der Prozessführung $\mu_{acc_{prc}}^{obj}$: Die zweite Spalte von Tabelle 1 zeigt die Genauigkeit der Prozessführung (Erreichung von Sollwerten in Prozent) für die Steuerungen, die dritte Spalte für die Zustandsgrößen. Beide Werte liegen jeweils für die EOGUI-Oberfläche günstiger, für beide Größen um den Faktor 1,1.
- Wirksamkeit μ_{ptc}^{obj} :

$$\epsilon_{ptc}(l_i) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{N^{ass}(l_i)} + \frac{1}{t_{arc}(l_i)} \right)$$

$N^{ass}(l_i)$: Anzahl der mit dem Individuum l_i ausgeführten Handlungen

$t_{arc}(l_i)$: Benötigte Zeit zur Korrektur des Fehlers

- Insgesamt ergibt sich eine um den Faktor 4 bessere Wirksamkeit für die EOGUI-Oberfläche.
- Fehlerkorrekturzeit $\mu_{t_{arc}}^{obj}$: Für die Fehlerkorrekturzeit erreicht wiederum die EOGUI-Oberfläche den besten Wert. Er liegt um 2,2-mal höher als der Wert für die Ausgangsoberflächen.
- Häufigkeit der Szenarienbewältigung μ_{scs}^{obj} : Die meisten Szenarien wurden mit der EOGUI-Oberfläche erfolgreich beendet. In absoluten Zahlen wurden mit den Ausgangsoberflächen 7, mit der EOGUI-Oberfläche 12 Szenarien bewältigt, was einem Faktor von 1,7 entspricht.

7.2 Subjektive Bewertung

Statistisch überprüft werden die Hypothesen des allgemeinen Teils, da diese die Fragestellung der Untersuchung direkt betreffen. Der Teil für die Evolutionäre Optimierung betrifft nicht direkt die Fragestellungen des Experiments und wird nicht statistisch überprüft. Für die subjektiven Kriterien gilt das Gleiche wie für die objektiven Kriterien. Es wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede für die subjektiven Kriterien gefunden.

- Transparenz μ_{tra}^{sbj} : Die Tabelle 2 zeigt das bessere Ergebnis für die EOGUI-Oberfläche.
- Navigation μ_{nav}^{sbj} :

Tabelle 2: Experiment: Mittelwerte der subjektiven Kriterien – Allgemeiner Teil.

	μ_{tra}^{sbj}	μ_{nav}^{sbj}	μ_{ema}^{sbj}	μ_{str}^{sbj}	μ_{sta}^{sbj}	μ_{cnf}^{sbj}	μ_{fun}^{sbj}
$\eta_{gui_1}^{idp}$	0,41	0,47	0,46	0,44	0,42	0,47	0,53
$\eta_{gui_2}^{idp}$	0,59	0,53	0,54	0,56	0,58	0,53	0,47
r_{μ_i}	1,44	1,13	1,17	1,27	1,38	1,13	0,89

Die zweite Spalte von Tabelle 2 zeigt das bessere Navigationsergebnis für die EOGUI-Oberfläche.

- Fehlermanagement μ_{ema}^{sbj} :
Die besten Ergebnisse für die Fehlererkennung, Fehlerdiagnose und die Fehlerkorrektur erreicht jeweils die EOGUI-Oberfläche.
- Struktur μ_{str}^{sbj} :
Für das Strukturkriterium wird die EOGUI-Oberfläche um den Faktor 1,27 höher bewertet als die Ausgangsoberflächen.
- Beanspruchung μ_{sta}^{sbj} :
Auch für die Beanspruchung bekommt die EOGUI-Oberfläche die um den Faktor 1,38 höhere Einschätzung.
- Vertrauen μ_{cnf}^{sbj} :
Die Erwartungen der Probanden werden eher von der EOGUI-Oberfläche erfüllt als von den Ausgangsoberflächen.
- Spaß μ_{fun}^{sbj} :
Als einziges allgemeines Kriterium erreichen die ursprünglichen Bedienoberflächen für das Spaß-Kriterium die bessere Bewertung.

Die Tabelle 3 zeigt das Ergebnis für die Bewertung bezogen auf die Mechanismen der Evolutionären Optimierung.

- Selektion μ_{sel}^{sbj} :
Die allgemeine Akzeptanz der Selektion wird im Mittel von den Probanden als sehr gut eingeschätzt, das Wachstum dagegen erhält eine eher neutrale Bewertung.
- Rekombination μ_{rcb}^{sbj} :
Sowohl die Gesamtbewertung als auch die allgemeine Akzeptanz der Rekombination erhalten eine niedrigere Bewertung als die Selektion, liegen aber noch im neutra-

Tabelle 3: Experiment: Mittelwerte der subjektiven Kriterien – Evolutionäre Optimierung.

μ_{sel}^{sbj}	μ_{rcb}^{sbj}	μ_{mut}^{sbj}
0,61	0,53	0,48

len Bereich. Das Verfahren der Kombination bekommt eine höhere Bewertung als das der Formverschmelzung. Beide liegen zwischen *Neutral* und *Viel* in der Einschätzung der Verbesserung.

- Mutation μ_{mut}^{sbj} :
Der Gesamtwert der Bewertung erhält den niedrigsten Wert aller abstrahierten Mechanismen, liegt jedoch noch im unteren neutralen Bereich. Allgemein werden die ungerichteten Veränderungen als schlecht beurteilt. Gleiches gilt für die Größenänderungen. Die Farbänderungen erhalten mit der Bewertung *Neutral* die zweitbeste Bewertung, die beste Bewertung erreicht die Animationseigenschaft mit einer Einschätzung zwischen *Gut* und *Sehr gut*. Die Häufigkeit der Mutationen wird mit dem Wert *Zu viel* eingeschätzt.

8. Generierte Oberflächen

Für alle drei Probanden technischer Ausprägung haben sich die Annahmen für die Ausrichtung der Oberflächen bestätigt. Alle drei generierten Oberflächen besitzen eine topologisch-orientierte Struktur mit unterschiedlichen Anteilen von TOP-, Virt3D- und EID-Individuen. Neben den Nachkommen aus der Rekombination durch Replikation sind auch Nachkommen aus der Rekombination durch Kombination und Formverschmelzung entstanden. Ferner traten in allen Populationen Mutationen auf. Für die drei Probanden mit nichttechnischer Vorbildung haben sich die Annahmen mit einer Ausnahme bestätigt. Zwei Oberflächen besitzen eine kognitionsorientierte Ausrichtung mit MFM-Individuen, eine Oberfläche ist topologisch orientiert mit hoher Tendenz zur Virt3D-Sicht. Mapping-Individuen sind durch Rekombination ebenso vorhanden wie Virt3D-Sichten und TOP-Elemente über Form-Rekombination. Für beide kognitionsorientierten

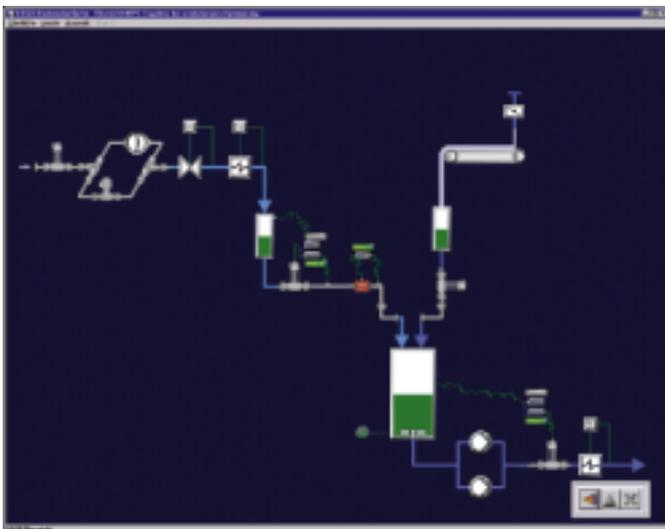
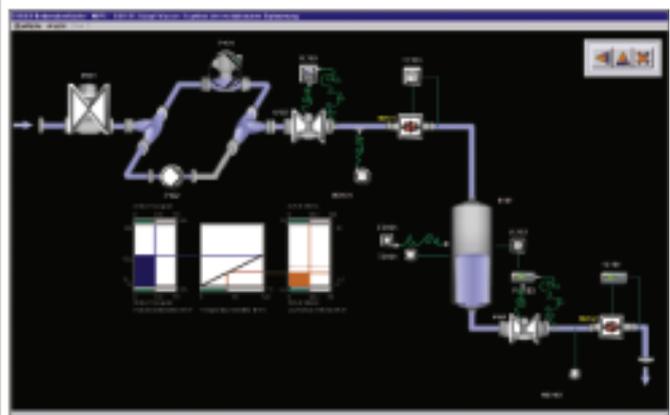


Bild 2: Ergebnis der EOGUI-Methodik – Proband 1 (Technisch).



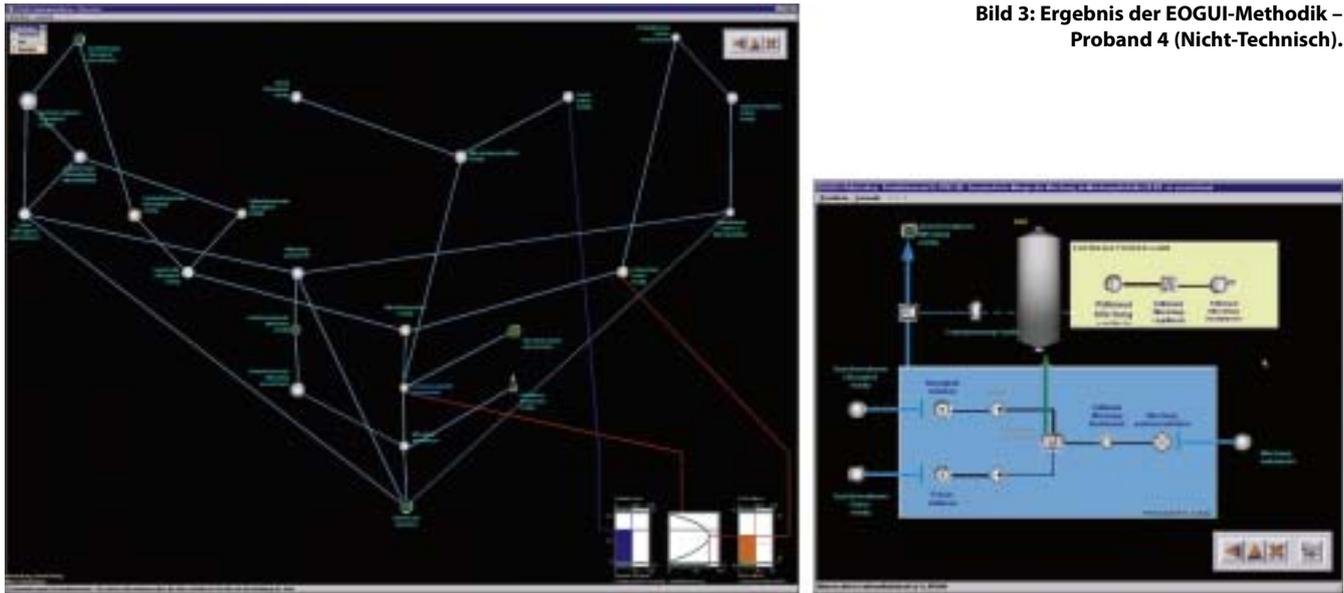


Bild 3: Ergebnis der EOGUI-Methodik – Proband 4 (Nicht-Technisch).

Sichten war auch der Zugriff auf die topologisch orientierten Detailsichten über Rekombination durch Ebenenkombination möglich. Dieser Zugriff wurde von den entsprechenden Probanden jedoch nicht benutzt. Das Bild 2 zeigt beispielhaft das Ergebnis der EOGUI-Methodik für einen Probanden mit technischer Vorbildung, das Bild 3 mit nicht technischer Vorbildung. Weitere Screenshots sind in [1] zu finden.

9. Diskussion der Ergebnisse

Die Diskussion der Ergebnisse beinhaltet sowohl Erkenntnisse aus der Auswertung der objektiven und subjektiven Kriterien als auch Aussagen aus der abschließenden Diskussion mit den Probanden.

9.1 Objektiver Teil

Für den objektiven Teil des Experiments lässt sich insgesamt die Aussage treffen, dass die mit der EOGUI-Methodik optimierten Oberflächen für alle Kriterien bessere Werte erreichen als die Ausgangsoberflächen. Probanden mit technischer Vorbildung erzielen durchgehend höhere Werte, wogegen sich für Probanden mit nichttechnischer Vorbildung zwar auch Verbesserungen ergeben, diese aber nicht so ausgeprägt ausfallen. Die Evolutionäre Optimierung ist demnach für die betrachtete Klasse der Mensch-Maschine-Schnittstellen – hier die industrielle Prozessvisualisierung – für Bediener mit technischer Vorbildung ausgeprägter geeignet als für nichttechnische Bediener. Das bedeutet jedoch nicht, dass die EOGUI-Methodik für andere Formen von Mensch-Maschine-Schnittstellen in Bezug auf die Probandenvorbildung zwangsläufig die gleichen Ergebnisse erzielen wird. Die naheliegende Erkenntnis ist, dass die Evolutionäre Optimierung von industriellen Prozessvisualisierungen die größten Verbesserungen für Bediener mit technischer Vorbildung liefert.

Für die Ausrichtung der EOGUI-Oberflächen ergeben sich für die topologisch orientierten Sichten gegenüber den kognitionsorientierten Sichten höhere Kriterienwerte. Die kognitionsorientierten EOGUI-Oberflächen der Probanden 4 und 5 bestehen im wesentlichen aus MFM-Individuen. Diese beiden Probanden konnten sich auf der EOGUI-Oberfläche schlechter orientieren, mussten daher länger nach gewünschten Individuen suchen. Zwar wurden Fehler schnell erkannt, jedoch bereitete deren Behebung Probleme. Von Nachteil ist die „indirekte“ Sicht auf den Prozess. Die Probanden mussten nach eigener Aussage viele Bezeichner der entsprechenden Individuen lesen, um die benötigten Anzeigen und Steuerungen finden zu können. Nicht ausreichend aufmerksam oder falsch interpretierte Bezeichner trugen ebenfalls zum Zeitverlust im Laufe der Szenarien bei. Diese Aussagen lassen den Schluss zu, dass die MFM-Symbolik von den Probanden nicht ausreichend verstanden bzw. erlernt wurde, da mehr die Bezeichner als die zugehörigen Symbole betrachtet worden sind. Nichtsdestotrotz liegen die Ergebnisse für die objektiven Kriterien der EOGUI-Oberflächen auch für die kognitionsorientierten Oberflächen mit den MFM-Individuen höher als für die ursprünglichen Oberflächen. Einzige Ausnahme ist die erhöhte Aktionsanzahl für die kognitionsorientierten EOGUI-Oberflächen.

9.2 Subjektiver Teil

9.2.1 Allgemein

Bis für das Spaß-Kriterium haben sich für alle subjektiven Kriterien bessere Werte für die evolutionär optimierten Bedienoberflächen ergeben als für die ursprünglichen Oberflächen. Im Vergleich der Probanden mit und ohne technische Vorbildung haben die Probanden mit technischer Vorbildung für alle Kriterien, bis auf die Beanspruchung (Gleichstand), die neue Oberfläche höher eingeschätzt. Für die Probanden mit nichttechnischer Vorbildung existieren Verbesserungen für die Transparenz und die Beanspruchung,

die anderen Kriterien sind für die EOGUI-Oberflächen schlechter bewertet als die ursprünglichen Oberflächen.

Die kognitionsorientierten EOGUI-Oberflächen haben für die beiden Probanden 4 und 5 mit nichttechnischer Vorbildung keine oder nur marginale Verbesserungen im objektiven Teil des Experiments gebracht. Daher wird subjektiv für die optimierte Oberfläche keine Verbesserung empfunden. Diese Probanden bemängeln zudem eine teilweise fehlende Übersicht über das Geschehen. Die schon angesprochene fehlende „direkte“ Sicht auf den Prozess wird von diesen Probanden mit als Grund für die schlechtere Bewertung des Fehlermanagements für die neue Oberfläche genannt. Die Verbesserungen in der Transparenz und der Navigation sowie die erwähnten Verschlechterungen im Fehlermanagement für die kognitionsorientierten Oberflächen entsprechen den Aussagen des objektiven Teils. Ein weiterer Grund für die schwächer ausgefallene subjektive Bewertung sind die teilweise als störend empfundenen Veränderungen aufgrund von Mutationen. So ist es passiert, dass gewünschte Individuen nicht in der neuen Oberfläche auftraten, obwohl diese hoch bewertet wurden.

Die Probanden mit technischer Vorbildung haben übereinstimmend die Anpassung der EOGUI-Oberflächen an ihre Präferenzen bestätigt, was die Verbesserung in allen subjektiven Kriterien für die neue Oberfläche erklärt. Die Übereinstimmung mit den Präferenzen gilt auch für die nichttechnischen Probanden, wenn auch weniger deutlich. Auszunehmen ist der Proband 6, dem der topologische Anteil zu umfangreich ist. Die Annahmen haben sich insgesamt gesehen bestätigt, für die nichttechnischen Probanden zum Teil.

9.2.2 Selektion

Kritik wird von den Probanden mit technischer Vorbildung am Vorgehen der Selektion dann geübt, wenn bestimmte, sehr gewünschte Individuen nicht aus der entsprechenden Population ausgewählt, sondern andere Varianten übernommen werden. Der allgemeine Ansatz, den Mechanismus der Selektion für die Optimierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen zu nutzen, ist von den Probanden hoch bewertet worden, d.h. die Methode ist grundsätzlich akzeptiert. Die neutrale bis schlechte Bewertung des Wachstums auf Basis der Fitnesswerte ist auch durch die mangelnde Differenzierbarkeit zwischen fitness- und mutationsbedingten Größenänderungen begründet. Die Probanden konnten nicht unterscheiden, welche Individuen aufgrund von Fitnesswerten „gewachsen“ oder „geschrumpft“ sind und welche aufgrund von Mutationen. Gerichtete Größenänderungen werden durch die ungerichteten Änderungen als solche nicht erkennbar, d.h. die ungerichteten heben den Effekt der gerichteten Veränderungen (wichtig/unwichtig) wieder auf.

9.2.3 Rekombination

Der allgemeine Ansatz der Rekombination wird eher neutral gesehen, die konkreten Verfahren jedoch höher bewertet. Dies liegt daran, dass das am höchsten eingeschätzte Verfahren der Rekombination durch Kombination nicht so sehr als

abstrahierter Evolutionsmechanismus gesehen wird, sondern als einfaches Neuordnen der verschiedenen Individuen. Dem kombinatorischen Aspekt kommt keine große Bedeutung zu. Die Verschmelzung der verschiedenen Individuen wird neutral bewertet, da die Kombination der inneren und äußeren Formen von Individuen entweder nicht weiter beachtet oder als verwirrend empfunden wird. Einzelne Formrekombinationen finden jedoch Zustimmung, hier zumeist Rekombinationen der topologisch orientierten Oberflächen.

9.2.4 Mutation

Die Mutation wird als einziger abstrahierter Evolutionsmechanismus negativ eingeschätzt. Dies liegt u.a. an der schon für die Selektion genannten fehlenden Unterscheidbarkeit von zufallsbedingten und gerichteten Größenänderungen. Ein weiterer Grund für die Ablehnung zufälliger Veränderungen der Größeneigenschaft sind die resultierenden ungleichmäßigen Abmessungen der Individuensymbole. Die ungleichmäßigen Abmessungen widersprechen den von Shneiderman geforderten gleichen Darstellungsformen [2]. Schon der allgemeine Ansatz, die Mutation als Mittel zur Optimierung zu nutzen, wird als schlecht bewertet. Der Vorteil des zufallsabhängigen und damit ungerichteten Charakters der Mutation wird nicht angenommen. Es überwiegt der auch in der Natur beobachtete Effekt, dass größere Mutationen zumeist negative bzw. kleinere Mutationen meist keine Folgen für das betroffene Individuum haben (z. B. Farbänderungen). Die höchsten Bewertungen erhält die Mutation für die Aktivierung der Animationseigenschaft. An dieser Stelle kommt für die betroffenen Individuen eine neue Eigenschaft hinzu. Beispielsweise für die topologische Pumpe wird diese Änderung als sehr nützlich angesehen. Insgesamt wird die Häufigkeit der Mutationen als zu hoch angesehen. Hauptgrund ist z.B. die fehlende Unterscheidbarkeit zwischen gerichteten und ungerichteten Größenänderungen. Zusammen mit den teilweise als sinnlos angesehenen bemerkbaren Farbänderungen ist die *Zu viel*-Einschätzung der Mutationshäufigkeit damit erklärbar.

Die Annahmen haben sich für die Selektion und die Rekombination bestätigt. Die Mutation wird stärker abgelehnt als erwartet.

10. Fazit

Grundsätzlich lässt sich auf Basis der durchgeführten Untersuchung mit Einschränkung der fehlenden statistischen Signifikanz für die Unterschiede in den Mittelwerten die Aussage treffen, dass die Evolutionäre Optimierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen durch die EOGUI-Methodik eine Verbesserung der Handhabbarkeit der betrachteten Anwendungsklasse darstellt. Die Werte der objektiven Leistungs- und Genauigkeitsmaße, wie z.B. die notwendigen Aktionen zum Bewältigen ungewollter Situationen oder die Genauigkeit der Prozessführung, konnten verbessert werden. Ebenso fallen die subjektiven Bewertungen der generierten Oberflächen und die Beurteilungen der entwi-

ckelten Abstraktionen evolutionärer Mechanismen überwiegend positiv aus. Bemängelt wurde zum Teil die Auswahl der Individuen und die bisweilen zu großen Veränderungen aufgrund von Mutationen. Verbesserungen bei der Individuenauswahl könnte eine nichtlineare Zuweisung der Fitness an ein Individuum anstelle der angewandten linearen Zuweisung aus dem Proportional-Verfahren schaffen. Eine derartige Fitnesszuweisung würde für höhere Bewertungen aus der Objektiv- und Subjektiv-Adaption zu höheren Fitnesswerten führen und auf diese Weise die Auswahlwahrscheinlichkeit betroffener Individuen im Vergleich zum angewandten Verfahren erhöhen. Eine weitere Möglichkeit wäre es, bestimmte Individuen durch den Bediener für „unsterblich“ erklären zu lassen, um sie so sicher in die neue Population übernehmen zu können.

Die Mutationswahrscheinlichkeit ließe sich durch Verändern der Mutationsgrenzen beeinflussen. Denkbar wäre, dem Bediener diese Einstellungen zu übertragen. Eine andere Möglichkeit wäre, ganz auf die Mutation zu verzichten und die Einstellungen der Eigenschaften als Optionseinstellungen komplett dem Bediener zu überlassen.

Die fehlende statistische Signifikanz der untersuchten Kriterienmittelwerte kann auch durch die Inhomogenität der Probandengruppe bedingt sein. Bei einer homogeneren Auswahl mit nur technischen Probanden würde die Streuung der Ergebnisse vermutlich geringer ausfallen. Dabei würde aber auch die gewollte Vielfalt bei den generierten Ergebnissen des EOGUI-Algorithmus verloren gehen. Genau das sollte jedoch durch die Auswahl auch nichttechnischer Probanden vermieden werden. Abzuwägen war demnach zwischen einer vermutlich zu großen und einer zu kleinen Vielfalt bzw. Streuung der Ergebnisse. Da neben der Wirksamkeit der Methode aber auch deren Funktionalität ein Hauptziel der Untersuchung war, wurde für die größere Vielfalt entschieden und eine zu große Streuung in Kauf genommen. Die statistische Analyse der Ergebnisse sagt aus, dass die festgestellten Unterschiede nicht statistisch gesichert von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit übertragen werden können.

Mit den genannten Einschränkungen lautet das Fazit der Untersuchung, dass die EOGUI-Methodik für die Anpassung von Mensch-Maschine-Schnittstellen an individuelle Bediener für die industrielle Prozessvisualisierung geeignet ist. Möglichkeiten für Verbesserungen liegen im Adaptionsmechanismus und in den ungerichteten Anteilen der Optimierung.

Zusammenfassung

Mit dem zweiten Teil dieses Artikels wird für die neuartige EOGUI-Methodik – Anpassung von Mensch-Maschine-Schnittstellen an die Bedürfnisse und Kenntnisse individueller Bediener – die Untersuchung für deren Bewertung beschrieben.

Auf Grundlage der genannten Untersuchung kann die Aussage formuliert werden, dass die EOGUI-Methodik die Handhabbarkeit der betrachteten Anwendungsklasse von Prozessen verbessert. Für die Beurteilungen der objektiven Leistungs- und Genauigkeitsmaße konnten günstigere Werte erreicht werden. Gleichfalls ergaben sich für die subjektiven Bewertungen der generierten Oberflächen und für die Beurteilungen der entwickelten Abstraktionen evolutionärer Mechanismen überwiegend positive Aussagen. Kritisiert wurde in Einzelfällen die Auswahl der Individuen für die neuen Oberflächen und die bisweilen zu großen Veränderungen aufgrund von Mutationen.

Mit den im Text genannten Einschränkungen lautet das Ergebnis der durchgeführten Untersuchung, dass die EOGUI-Methodik für die industrielle Prozessvisualisierung für das Anwendungsfeld der Anpassung von Mensch-Maschine-Schnittstellen an individuelle Bediener gut geeignet ist. Möglichkeiten, die Methodik zu verbessern, liegen im Adaptionsmechanismus und in den ungerichteten Anteilen der Optimierung.

Literatur

- [1] *Völkel, A.*: Evolutionäre Optimierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen. Logos Verlag, Berlin, 2005.
- [2] *Shneiderman, G.*: Designing the User Interfaces: Strategies for Effective Human-Computer-Interaction. Verlag Addison Wesley, Reading, 1992.



Dr.-Ing. *Andreas Völkel* (40) hat bis 2005 im Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme von Prof. Dr.-Ing. Johannsen an der Universität Kassel als wissenschaftlicher Mitarbeiter gearbeitet und im Bereich Mensch-Maschine-Schnittstellen promoviert. Seit 2005 arbeitet er bei der TROUT GmbH in Kassel in verschiedenen Projekten zur Entwicklung von spezifischer Software sowie in den Bereichen Medizintechnik und Flugführung.

Adresse: TROUT GmbH Kassel, Parkstr. 28, D-34119 Kassel, Tel. +49 561 810497-16, E-Mail: a.voelkel@trout-gmbh.de



**SPS/IPC/DRIVES/
Elektrische
Automatisierung
Systeme und Komponenten**

**Fachmesse & Kongress
25.-27. Nov. 2008
Nürnberg**

Ihre kostenlose Eintrittskarte
www.mesago.de/sps

Trends in Operations und Plant Asset Management – ein Diskussionsbeitrag

Michael Gote, Jens Neumann, BASF SE;
Margret Bauer, Alexander Horch, ABB AG

Das vorliegende Thesenpapier untersucht mögliche Auswirkungen globaler Trends auf das Betreiben und das Plant Asset Management von Produktionsanlagen in der Prozessindustrie. Basierend auf einer Trendanalyse, deren Ergebnis in Form von fünf Thesen zusammengefasst wird, erfolgt ein erstes „Forecasting“, um veränderte Bedarfe, technologische Entwicklungen und deren mögliche Auswirkungen abzuschätzen. Ziel der zugrunde liegenden Studie war es, für einzelne ausgewählte Aspekte frühzeitig relevante Veränderungspotenziale aufzuzeigen.

Um auf die bereits sichtbar gewordenen Herausforderungen besser reagieren und die Chancen für das Plant Asset Management und das Betreiben von Prozessanlagen nutzen zu können, möchten die Autoren dazu anregen, den bereits in anderem Zusammenhang erfolgreichen Weg des Roadmapping in dieser Richtung fortzuschreiben.

Anlagenbetrieb / Plant Asset Management / Megatrends / Trendanalyse / Forecasting / Prozessindustrie

Trends in Operations and Plant Asset Management – up for future discussion

This article investigates the influence of global trends on both process operation as well as plant asset management in the process industries. Based on a trend analyses, which results in five different theses, a first “forecasting” is performed, which evaluates a change in requirements, technical developments as well as potential impacts of the latter. Goal of an underlying study was to identify the potential for change of certain aspects at an early stage. In order to improve the reaction to all those challenges identified as well as to use corresponding opportunities in plant asset management and operation of plants appropriately, the authors of this article would like to suggest continuing the process of establishing a roadmap to address these issues.

Plant operation / plant asset management / megatrends / trendanalysis / forecasting process industry

1. Einleitung

Das vorliegende Thesenpapier beleuchtet, ausgehend von aktuellen Entwicklungen und sich abzeichnenden globalen Trends, mögliche Auswirkungen für das Betreiben und das Plant Asset Management von Produktionsanlagen in der Prozessindustrie. Die Verfasser möchten damit einen Beitrag leisten, um die Diskussionen, die beispielsweise im Rahmen der Untersuchungen zur „Integrierten Technologie-Roadmap Automation 2015+“ [5] geführt wurden, um wichtige Aspekte der Prozessindustrie zu erweitern. Das Thesenpapier beruht auf einer gemeinsamen Studie der Firmen ABB und BASF zu Zukunftsszenarien für den Anlagenbetrieb und das Plant Asset Management in den Produktionsanlagen von morgen.

Der hier beschriebenen Arbeit liegen zwei Annahmen wesentlich zugrunde, die es aus Sicht der Verfasser notwendig machen, die Aspekte des Anlagenbetriebs und des Plant Asset Managements im Zusammenhang zu betrachten.

Die erste grundlegende Annahme ist, dass sich sowohl Anlagenbetrieb („Operations“) als auch das Plant Asset Management gegenseitig bedingen und in den Produk-

tionskonzepten der Zukunft noch stärker miteinander verbunden sein werden. Beide Aspekte bilden gemeinsam eine wichtige Basis für das Ziel der so genannten ‚Operational Excellence‘ (siehe 2.4). Viele Unternehmen verfolgen aufwändige Programme, um dieses Ziel zu erreichen.

Die zweite grundlegende Annahme ist, dass die erfolgreiche Umsetzung von Bedienungs- und Plant Asset Managementkonzepten in der Zukunft nur dann gelingen kann, wenn sie als strategische Entscheidungen der Unternehmens- oder Produktionsleitung getroffen und mitgetragen werden. Diese Annahme wird zum einen durch die Umfrageergebnisse [2] unterstrichen und zum anderen auch durch Erfahrungen aus eher erfolglosen PAM-Einführungen gestärkt. Letztere lassen den Schluss zu, dass sie wesentlich auch deshalb scheiterten, weil singuläre, nicht ins Anlagenbedienkonzept – und dessen Strategie – passende, Lösungen implementiert wurden.

Auf der Basis der aktuell in unterschiedlichen Bereichen stattfindenden Diskussionen zur Einschätzung zukünftiger Trends und Entwicklungen wurde eine Auswahl solcher Aspekte zusammengestellt, die aus Sicht der Verfasser die

heutige Praxis in der Prozessindustrie nachhaltig verändern werden. Auf dieser Basis wurden fünf Themenbereiche identifiziert und in Form von Thesen entwickelt.

Zunächst werden in Abschnitt 2 wesentliche Ausgangspunkte und Annahmen sowie einige aktuelle Studien und Veröffentlichungen dargestellt, die für die hier vorgestellten Ergebnisse als Quellen genutzt werden konnten. Davon ausgehend werden im Hauptteil des Beitrages die fünf Thesen vorgestellt und erläutert. Zur Abschätzung möglicher Auswirkungen auf die betriebliche Praxis werden anschließend einige Ansatzpunkte exemplarisch aufgezeigt.

2. Ausgangssituation

Aus den zahlreichen Studien, Umfragen und Thesenpapieren über den Einfluss verschiedener Faktoren auf Gesellschaft und Technik wurden im ersten Schritt die für die Themen Anlagenbetrieb und Plant Asset Management in der Zukunft relevanten Aspekte herausgegriffen und um eigene Erfahrungen ergänzt. Auf dieser Basis wurden dann Cluster gebildet, die die Grundlage für die in Abschnitt 3 vorgestellten Thesen darstellen. Auf die einzelnen Quellen soll im Folgenden kurz eingegangen werden.

2.1 Automatisierungstechnik 2020

Ein wichtiger Ansatzpunkt für diese Arbeit ist die kürzlich erschienene Studie „Automatisierungstechnik 2020“ [1], die Fragen zu neuen Feldern und Schlüsseltechnologien in der Automatisierung stellt. Im Mittelpunkt der Studie stehen technische und gesellschaftliche Herausforderungen der Automatisierung. Die Studie ist aufgeteilt in vier Hauptbereiche (Lehre, Theorie, Bedeutung, Anwendungen). Jeder dieser Bereiche wird beleuchtet vor dem Hintergrund allgemeiner Entwicklungen in der Demographie, der Globalisierung, im Arbeitsmarkt, im Energiesektor, der Produktion und anderen. Insbesondere einige dort im Bereich „Anwendungen“ dargestellten Megatrends (Globalisierung, neue Technologien) und deren Ausarbeitungen waren für die vorliegende Arbeit von großer Hilfe.

2.2 NAMUR Umfrage Plant Asset Management

Ein weiterer wichtiger Ansatzpunkt ist eine von NAMUR und ARC Advisory Group veröffentlichte Anwenderumfrage zum Thema Plant Asset Management. Es wurde in einer groß angelegten Umfrage nach Wahrnehmung, Erfahrungen und Erwartungen an das Plant Asset Management gefragt [2]. Aus der Analyse der Umfrageergebnisse lassen sich einige Schlussfolgerungen ziehen, die für die hier untersuchten Fragen wichtig sind:

- Plant Asset Management bietet großes, zum großen Teil aber noch ungehobenes Potenzial;
- Wesentliche technische Voraussetzungen für die Umsetzung von Plant Asset Management in Anlagen sind heute bereits vorhanden;
- Einzelne positive Erfahrungen mit Plant Asset Management gibt es bereits, eine konsequente und umfassende

Umsetzung im Anlagenbetrieb ist jedoch bisher kaum realisiert worden;

- Für diese Umsetzung fehlt es derzeit noch an durchgängigen Konzepten, Standards und kostengünstigen Systemen.

2.3 Integrierte Technologie-Roadmap Automation 2015+

Als weitere wesentliche Quelle ist die vom ZVEI und IZT veröffentlichte Studie „Integrierte Technologie-Roadmap Automation 2015+“ [5] mit einbezogen worden. Hierin beschriebene Trends und daraus abgeleitete Forderungen können in vielen Punkten für die vorliegende Arbeit genutzt werden. Jedoch standen detaillierte Untersuchungen zu Anlagenbetrieb und Plant Asset Management in der Prozessindustrie dabei nicht im Vordergrund, so dass zu den genannten Schwerpunkten in einer Roadmap für die Prozessindustrie weitere Bedarfe dazukommen dürften.

In der Studie [5] werden verschiedene für die Automatisierungsbranche wichtige Bedarfe und Herausforderungen formuliert.

- (1.) Potenziale von Schlüsseltechnologien erschließen,
- (2.) Auslandsmärkte erfordern neue Strategien und Unterstützungsmaßnahmen,
- (3.) Orientierung am Nutzer durch Nutzerintegration in Innovationsprozesse,
- (4.) Die Qualifizierung der Ingenieure muss den veränderten Anforderungen angepasst werden.

In (1.) werden unter anderem große Innovationspotenziale in den Bereichen Sensorik, Vernetzung und Kommunikation, Management- und Leitebene sowie Mensch-Maschine-Schnittstellen genannt. In (2.) wird darauf eingegangen, dass ausländische Märkte zum Teil deutlich andere Automatisierungslösungen erfordern, zum Beispiel einfachere, billigere oder auf lokale Anforderungen zugeschnittene Konzepte. Der Nutzeraspekt wird in (3.) aufgegriffen. Hier wird gefordert, dass sichere und intuitive Bedienung, Beachtung kultureller Anforderungen und Datensicherheit zukünftig stärker beachtet werden müssen. Als Qualifizierungsbedarf wird in (4.) darauf hingewiesen, dass komplexe und autonome Systeme beherrschbar bleiben müssen, indem der interdisziplinäre Aspekt der Automatisierung stärker in den Vordergrund gestellt wird.

2.4 Strategic Asset Management Inc.

Als mögliches Modell für eine integrierte Sichtweise von Anlagenbetrieb und Plant Asset Management wurde in dieser Studie das Operations Excellence Modell der Fa. SAMI Corp verwendet [3].

Es umfasst vier Funktionsbereiche, die in jedem produzierenden Unternehmen zu finden sind (Kapazitätsentwicklung, Produktionsmanagement, Logistikmanagement, Assetgesundheitswesen). Diese vier Bereiche liegen typischerweise im Fokus der Produktionsleitung. Um Operational Excellence zu erreichen, ist es notwendig, alle vier zu adressieren [3].

Zwei der vier Funktionsbereiche, die als Seiten einer vierseitigen Pyramide dargestellt werden, sind in Bild 1 und 2 zu sehen.

Sie beschreiben wichtige Funktionen für das Betreiben der Anlagen und den wertschöpfenden Umgang mit den Assets.

Ohne die einzelnen Bereiche der Dreiecke hier im Detail beschreiben zu können, soll darauf hingewiesen werden, dass die separate Realisierung einzelner Aspekte z. B. ‚Condition Based Maintenance‘ durchaus nützlich sein kann, das Gesamtpotenzial jedoch ohne eine integrierte Sichtweise und eine Einbettung in die anderen tragenden Bereiche der Pyramide in Hinblick auf Operational Excellence (OpX) in der Regel nicht voll ausgeschöpft wird.

- ACS - Advanced Control System
- QC - Quality Control

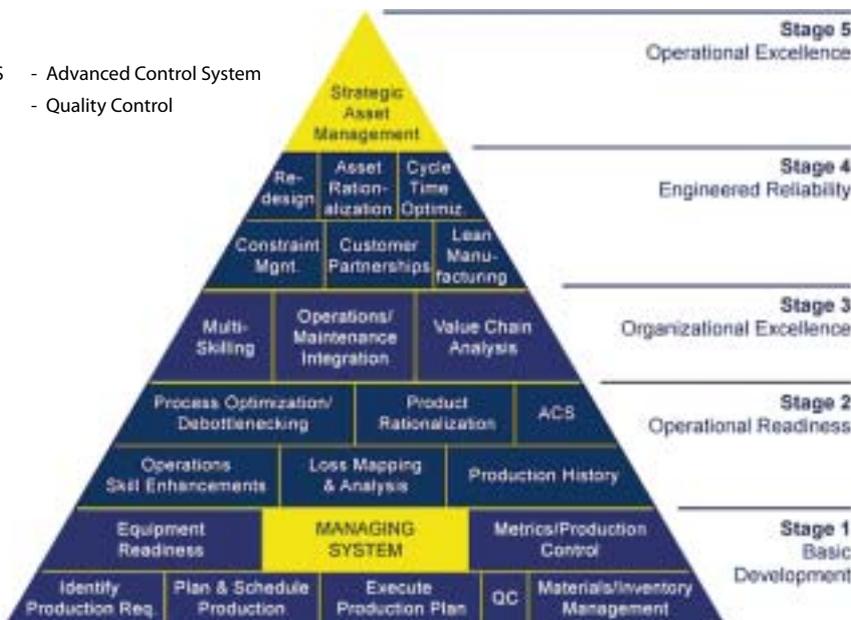


Bild 1: Produktionsdreieck (Quelle: Strategic Asset Management Inc. [3]).

- RAM - Reliability, Availability, Maintainability
- RCM - Risk Centered Maintenance
- SRCM - Streamlined Reliability Centered Maint.
- OPM - Outage Performance Monitoring
- SAMI - Strategic Asset Management Inc.
- CMMS - Computerised Maintenance Mgt. System



Bild 2: Asset – Gesundheitsdreieck (Quelle: Strategic Asset Management Inc. [3]).

3. Thesen

Auf der Basis vorhandener Quellen (wie im vorigen Abschnitt beschrieben), in denen globale Megatrends aufgezeigt wurden, wurden fünf Thesen identifiziert, die beschreiben, in welcher Weise diese Trends sich auf das Betreiben und Instandhalten verfahrenstechnischer Anlagen auswirken. Die Thesen werden im Folgenden vorgestellt. Zu jeder These werden die zugrunde liegenden Megatrends kurz beschrieben und erläutert, in welcher Weise sie die These stärken und motivieren.

These 1

Ressourcenschonende Produktionsweise – unverzichtbarer Wettbewerbsfaktor

Stabiler Betrieb der Anlage am Bestpunkt erfordert die Umsetzung von Plant Asset Management in der Produktion.

Trend

Klimawandel und Umweltbeeinflussung als Folge hohen Emissionsausstoßes und Energieverbrauches zählen zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Das starke Wachstum der Weltbevölkerung und der Anspruch auf einen steigenden Lebensstandard sind verstärkende Faktoren. In den meisten Industrieländern werden zurzeit nationale und internationale Gesetze erarbeitet, die den Energieverbrauch und die Emissionen von Treibhausgasen regulieren. Vorschriften und Verordnungen werden in den kommenden Jahren zunehmen, um eine ressourcenschonende und damit umweltfreundlichere Produktionsweise in energieintensiven Industrien zu erreichen. Im Mittelpunkt stehen die industrielle Herstellung bzw. Gewinnung von Aluminium, Chemikalien, Zement, Glas, Metall, Erdöl, Kohle und Zellstoff.

Erläuterung

Das Thema Ressourcenschonung in der Produktion wird in den nächsten Jahren zunehmend wichtiger werden. Sparsamer Umgang mit Einsatzstoffen und Energie sowie Vermeidung von Abfallstoffen und Emissionen sind ebenso wichtig wie der gleichzeitige optimale Erhalt der Produktionsanlage. Um in Zukunft wettbewerbsfähig sein zu können, muss über die gesamte Produktion der Einsatz von Rohstoffen und Energie minimiert werden.

Um am optimalen Einsatzpunkt zu produzieren, muss die Anlage in dem dafür notwendigen Zustand vorgehalten werden. Abweichungen vom opti-

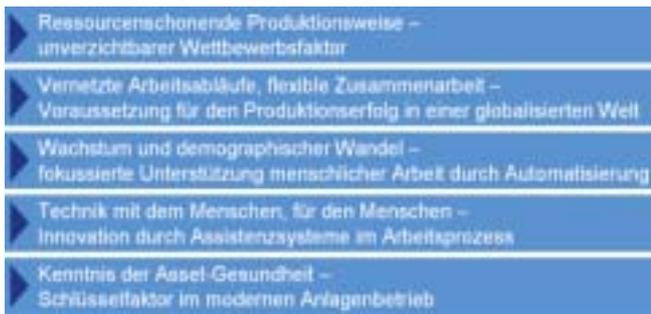


Bild 3: Trends in Operation und Plant Asset Management.

malen Betriebspunkt z.B. durch schadhafte Assets resultiert oft in einem erhöhten Einsatz von Rohstoffen und/oder Energie. Das Bauen von Neuanlagen ist in der Regel mit einem signifikanten Verbrauch von Ressourcen und Energie verbunden. Somit kann auch ein längerer, stabiler Anlagenbetrieb bei gleicher oder gesteigerter Produktionsfähigkeit zur Ressourcenschonung beitragen. Langfristig sind die Ziele Wettbewerbsfähigkeit und Ressourcenschonung nur mit einem optimierten Asset Management Konzept in Einklang zu bringen.

These 2

Vernetzte Arbeitsabläufe, flexible Zusammenarbeit – Voraussetzung für den Produktionserfolg in einer globalisierten Welt

Systemkollaboration und Datendurchgängigkeit müssen auf die für Plant Asset Management notwendigen Arbeitsprozesse flexibel abgebildet werden.

Trend

Die durch zunehmende Globalisierung geprägten Märkte und Arbeitswelten stellen ein verteiltes, stark vernetztes System hoher Komplexität dar. Für ein effizientes Funktionieren eines derartigen Systems bedarf es ebenso verteilter, stark vernetzter und flexibler Arbeitsprozesse in den Bereichen Produktion, Vertrieb, Logistik, technische Services sowie Mobilität auf globaler Ebene.

Die Datendurchgängigkeit zwischen Systemen mit gleichen Aufgaben bzw. gleicher Funktionsstufe (horizontale Datenintegration) als auch zwischen Systemen auf unterschiedlichen Abstraktionsstufen (vertikale Datenintegration) wird immer weiter vorangetrieben. Datendurchgängigkeit ist eine Voraussetzung für ein effizientes Zusammenwirken dieser Systeme (Interoperabilität).

Hierfür ist nicht nur ein einfacher, standardisierter Datenaustausch wichtig. In zunehmendem Maß ist zu beobachten, dass auch die Fähigkeit zur Interpretation der Daten bzw. einer geeigneten Abbildung unscharfer Datenbeziehungen automatisiert wird.

Erläuterung

Plant Asset Management Systeme sollen global vernetzte, flexible und an Instandhaltungsstrategien angepasste Arbeitsprozesse abbilden und unterstützen. Informationen müssen auf den Empfänger zugeschnitten werden sowie strukturiert und schnell zur Verfügung stehen.

Arbeitsprozesse sind in hohem Grade untereinander vernetzt, arbeitsteilig organisiert und immer wieder an spezielle Produktions- oder Instandhaltungsstrategien flexibel anzupassen.

Daten, die das Plant Asset Management betreffen, sind oft in verschiedenen Systemen gespeichert. Diese Systeme können z.B. CMMS (computerized maintenance management system), ERP (enterprise resource planning) oder das Prozessleitsystem sein. Der Austausch von Daten zwischen verschiedenen Systemen wird durch Integrationsentwicklungen zunehmend einfacher. Die Systemkollaboration erfolgt vertikal und horizontal. Damit kann eine höhere Verfügbarkeit, Präzision und Konsistenz der Daten erreicht werden.

Die Informationen sollen in gleicher Weise so angepasst und strukturiert werden, dass diese für alle Bedarfsträger jederzeit ohne großen Aufwand verfügbar sind und Entscheidungen schnell getroffen werden können.

These 3

Wachstum und demographischer Wandel – fokussierte Unterstützung menschlicher Arbeit durch Automatisierung

Weitergehende Automatisierung von Arbeitsprozessen/intellektuellen Tätigkeiten wird für Operational Excellence, sicheren Anlagenbetrieb und Plant Asset Management erforderlich.

Trend

In den nächsten Jahren ist ein erheblicher Fachkräftemangel zu erwarten. Ursachen sind:

- Der demografische Wandel in den westlichen Industrieländern mit der Folge, dass immer weniger Fachpersonal immer größer werdende Aufgabenbereiche zu bewältigen hat, und
- ein starkes Wachstum der Industrialisierung in Schwellenländern, demgegenüber die Fachkräfteausbildung und der Erfahrungsaufbau nicht Schritt halten können.

Erläuterung

Für Routineaufgaben werden Experten nur mehr in begrenztem Maße zur Verfügung stehen. Deren Arbeit ist daher bestmöglich zu unterstützen, um die als Ausgleich notwendigen Effizienzsteigerungen zu erzielen. Auch anspruchsvollere Aufgaben müssen von technischen Systemen autonom oder teilautonom ausgeführt werden können. Ein höherer Grad der Datenverarbeitung wird erforderlich werden.

Die Verfügbarkeit von gut ausgebildeten Fachkräften für die Analyse von auftretenden Anlagensymptomen und deren Auswirkung auf Produktionsziele wird durch demographische Effekte abnehmen. In der Prozessindustrie waren 2006 weltweit ca. 500 Millionen Prozess-Sensoren, 30 Millionen Ventile und weitere 550 Millionen Assets in Form von Maschinen und Apparaten installiert. Globaler Wettbewerb und anhaltender Kostendruck erzeugen zudem einen hohen Druck zur Rationalisierung. Der prognostizierte Verantwortungsbereich einer Instandhaltungsfachkraft in naher Zukunft liegt bei durchschnittlich 500 bis 2000 Regelkreisen und damit etwa Faktor 5–10 über dem des Jahres 2000.

In momentan stark wachsenden Wirtschaftsnationen, z. B. in China, scheint dieses Problem zurzeit noch nicht akut. Bei anhaltend starkem Wachstum ist jedoch auch hier ein hoher Personalbedarf abzusehen, der zumindest zeitweilig nicht in der benötigten Geschwindigkeit zu decken sein wird.

Zukünftige Entscheidungsunterstützungssysteme werden konkrete Aussagen zur Zustandsbewertung und Prognose liefern. Nicht nur das automatische Erfassen und Melden von Symptomen steht im Vordergrund, sondern auch das weitgehend automatische Erstellen von Diagnosen sowie die darauf aufbauende wissensbasierte Ableitung von Entscheidungsalternativen als effektive Unterstützung menschlicher Arbeit.

Fokussierte Unterstützung, nicht Ersatz menschlicher Arbeit ist dabei das Ziel. Die von technischen Systemen erstellten Diagnosen müssen nachprüfbar sein. Sie sollen die Entscheidungsfindung mit Prognosen und Handlungsoptionen unterstützen, können den Menschen hierin aber nicht ersetzen.

These 4

Technik mit dem Menschen, für den Menschen – Innovation durch Assistenzsysteme im Arbeitsprozess

Paradigmenwechsel erforderlich: nur durch die Verknüpfung von menschlichen und maschinellen Fähigkeiten werden anstehende Plant Asset Management Aufgaben zu lösen sein.

Trend

In zunehmend stärkerem Maß durchdringt die Automatisierungstechnik alle Lebensbereiche. Die ständige Verfügbarkeit von IT „Any time - any place“, Ambient Intelligence und Pervasive Computing sind Charakteristika der modernen industrialisierten Gesellschaft.

Verbunden damit tritt ein Paradigmenwechsel ein: „Technik mit dem Menschen, für den Menschen“. Automatisierungstechnik wird nicht mehr mit dem primären Ziel des Ersetzens manueller Arbeit verwendet, sondern als Problemlöser zur Unterstützung der Menschen im Arbeitsprozess.

Sichere, kooperierende Systeme mit angepassten Mensch-Maschine-Funktionen, z.B. autonome Verkehrsmittel, Kooperation Mensch-Roboter, Assistenzsysteme, körpernahe medizinisch-biologische Systeme, neuartige (Assistenz-) Unterstützungsfunktionen bei Entscheidungs-, Engineering- und Dienstleistungsprozessen, eröffnen innovative Wege und Chancen zu einer nachhaltig höheren Wertschöpfung.

Erläuterung

Plant Asset Management Lösungen erzeugen Mehrwert durch eine effiziente Unterstützung bei Verwaltung und Erhalt sowie einer höheren Effektivität bei der Überwachung technischer Assets. Schnelle Datenverfügbarkeit, aufgabenangemessene Workflows, homogene Arbeitsumgebungen, intuitiv bedienbare Assistenzsysteme und Web 2.0 sind innovative Elemente moderner Arbeitsprozesse. Motivation, Gesundheit und globale Unterschiede des Menschen stehen dabei im Vordergrund.

Ziele der Automatisierungstechnik entwickeln sich vom Ersatz des Menschen hin zur Unterstützung des Menschen. Der Mensch soll dabei in den wichtigen Funktionen effizien-

ter eingesetzt und bedarfsgerecht und zielgruppenkonform unterstützt werden.

Mensch-Maschine-Schnittstellen werden in Zukunft komplexer werden, da mehr Funktionalität zur Verfügung stehen wird. Gleichzeitig werden immer mehr solcher Assistenzsysteme zum Einsatz kommen und die verfügbaren Einarbeitungszeiten sinken. Dies ist umso mehr von Bedeutung, da das Personal häufiger die Funktion und den Arbeitsplatz wechseln wird und damit weniger Zeit für Training aufgewendet werden kann. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass zukünftige Entwicklungen in hohem Maße standardisiert und intuitiv bedienbar sind.

In der Automatisierungstechnik wird ein zunehmend globaler Markt bedient. Schnittstellen und Oberflächen müssen an kulturelle Unterschiede angepasst werden, damit sie eine hohe Akzeptanz erhalten. Dazu gehören dem Umfeld entsprechende Sprachen und kulturelle Präferenzen.

These 5

Kenntnis der Asset-Gesundheit – Schlüsselfaktor im modernen Anlagenbetrieb

Wertschöpfung entsteht dort, wo PAM sowohl in Anlagenkonzepte als auch in Prozessabläufe integriert wird.

Trend

Moderner Anlagenbetrieb unterliegt vielfältigen Anforderungen. Neben der Erfüllung des primären Produktionsziels, der Herstellung der Güter in gewünschter Menge und Qualität sind ein sicherer Anlagenbetrieb, eine energieoptimierte und ressourcenschonende Produktionsweise zu global wettbewerbsfähigen Kosten zu gewährleisten.

Moderne Produktionskonzepte verzeihen kaum mehr unvorhergesehene Unterbrechungen, Störungen im Produktionsablauf oder Einbußen in Durchsatz oder Qualität. Ein hoher OEE ist Voraussetzung für eine wettbewerbsfähige Kostenposition.

Aber auch Instandhaltungsaufwendungen sowie die Zahl der Mitarbeiter in diesen Bereichen sind unter dem Druck des globalen Wettbewerbs stark reduziert worden. Daher ist es notwendig, deren Aufgaben in bestmöglicher Weise zu unterstützen.

Der anhaltende Produktivitätsdruck in der Prozessindustrie erfordert neue Antworten und effizientere Lösungen für den Umgang mit technischen Assets und für das Betreiben prozesstechnischer Anlagen. Für eine zielgerichtete Verbesserung der Verfügbarkeit spielt die Kenntnis des genauen Zustandes, der Ursachen von Abweichungen, deren Auswirkungen und zeitlicher Verlauf eine entscheidende Rolle.

Schlüsselaufgabe ist die zeitaktuelle, automatische Überwachung des Asset-„Gesundheits“-Zustands und die zentrale Bereitstellung dieser Informationen für alle Benutzergruppen.

Erläuterung

Die Asset-Gesundheit stellt eine der wesentlichen Grundlagen dar, auf denen weitere, Betrieb und Asset Management betreffende Entscheidungen gefällt werden können. Die Asset-Gesundheit bezeichnet eine zusammenfassende Aussage zur Leistungsfähigkeit und zum Zustand der techni-

Tabelle 1: Einige beispielhafte Ansatzpunkte, die die in den Thesen aufgeworfenen Aspekte berücksichtigen könnten.

Thesen	Bedarfe	Technologien, z.B.
1. Ressourcenschonende Produktionsweise – unverzichtbarer Wettbewerbsfaktor	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung von Energiekosten, Anlagenschonung und -gesundheit in ein optimiertes Produktionskonzept • Aufdecken von Ressourcenverschwendung bzw. Energieverschwendung 	<ul style="list-style-type: none"> • Multi-kriterielle und anlagenweite Optimierung • Online Erfassung und Darstellung des Energie- und Ressourceneinsatzes • What-if Szenarien Simulation
2. Vernetzte Arbeitsabläufe, flexible Zusammenarbeit – Voraussetzung für den Produktionserfolg in einer globalisierten Welt	<ul style="list-style-type: none"> • Konsistente, ständig und weltweit verfügbare Daten • Flexibel an Produktionsprozesse anpassbarer Informationsaustausch 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von Standards im Bereich horizontaler und vertikaler Systemintegration • Interaktive Schnittstellen • Konsistente Datenbedeutung
3. Wachstum und demographischer Wandel – fokussierte Unterstützung menschlicher Arbeit durch Automatisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungs- und Handlungsunterstützungssysteme • Zentralisierung komplexer Aufgaben, Dezentralisierte Anwendung • Explizierung von Operator- und Expertenwissen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wissensbasierte Diagnosesysteme • Web 2.0 Technologien; • Embedded Intelligence; Pervasive Computing; Ambient Intelligence
4. Technik mit dem Menschen, für den Menschen – Innovation durch Assistenzsysteme im Arbeitsprozess	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung der Komplexität für den Menschen am Arbeitsplatz. • Intuitive Bedienbarkeit • Selbsterklärende, -erläuternde Systeme • Lernende Systeme 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen auf den Empfänger zugeschnitten: Auswerten und Berücksichtigen der Arbeitsprozesse • Web 2.0 Technologien • Usability Engineering
5. Kenntnis der Asset-Gesundheit – Schlüsselfaktor im modernen Anlagenbetrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente Verfügbarkeit der Asset Information • Durchgängiges Monitoring des Anlagenzustandes • Health Assessment und Bereitstellung von Diagnoseinformation • Prognose der Auswirkungen auf die Produktionsfähigkeit der Anlage / Teilanlage 	<ul style="list-style-type: none"> • Online Ermittlung bzw. On-demand Ermittlung von Asset-Zuständen • Datenspeicherung und Analyse historischer Daten • Data Mining – Information Gathering • Entscheidungsunterstützungssysteme • Bedarfsgerechter Diagnosedeckungsgrad (IEC 61508)

schen Assets mit allen notwendigen Detailinformationen, um eine spezifische Entscheidung für Anlagenbetrieb und Plant Asset Management treffen zu können.

Die These sagt zunächst nichts über die Quelle der Information zur Asset-Gesundheit aus. Aus den Trends oben lässt sich jedoch ableiten, dass diese Information verschiedene Eigenschaften besitzen muss, z.B. muss sie zeitaktuell (bei Bedarf) zur Verfügung stehen. Sie muss zuverlässig oder

mindestens mit einem Unsicherheitsmaß versehen sein. Sie muss aussagekräftig sein, das heißt es müssen sich – eventuell zusammen mit anderer Information – Ableitungen daraus ergeben können. Diese Information muss für alle die Produktionsfähigkeit der Anlage vital betreffenden Assets verfügbar sein. Schließlich muss die Information auf die jeweils für den Benutzer notwendige Art und Weise präsentiert werden können.

Ausblick

Das Plant Asset Management und das Betreiben der Produktionsanlagen werden in modernen Produktionskonzepten zunehmend als zwei zusammengehörende Aspekte einer ganzheitlichen Produktionsaufgabe angesehen. Sie bilden zwei wesentliche Säulen in den Modellen mit Blick auf Operational Excellence. Viele Unternehmen verfolgen derzeit umfangreiche Programme, um sich diesem Zielbild im Rahmen ihrer Unternehmensstrategie zu nähern.

Bereits in der 2006 weltweit erhobenen NAMUR-Umfrage zur Einschätzung von Plant Asset Management wurden erhebliche Erwartungen in diesem Bereich geäußert. Als wesentliches Hindernis bei der Realisierung wurden am häufigsten eine noch unzureichende Abstimmung der verschiedenen Teilfunktionen und eine bisher nur teilweise vollzogene Integration in die Produktionskonzepte genannt. Gleichzeitig sehen sich die Unternehmen heute neuen Herausforderungen gegenübergestellt, die kurz und

mittelfristig ebenfalls zu berücksichtigen sind. Wie sich absehbare Trends und Entwicklungen auf Anlagenbetrieb und Plant Asset Management auswirken könnten wurde anhand von fünf Thesen aufgezeigt.

Für eine weitergehende Abschätzung technologischer Entwicklungen wurden in den letzten Jahren mit großem Erfolg wiederholt Technologie Roadmaps erstellt. Diese ermöglichen die Formulierung strategischer Leitbilder bei gleichzeitiger Berücksichtigung branchenspezifischer Anforderungen und Besonderheiten.

Die für die Prozessindustrie wichtigen Aspekte des Anlagen-Betreibens und des wertorientierten Umgangs mit den Assets wurden bisher jedoch nur teilweise berücksichtigt.

Die Autoren möchten mit dem vorliegenden Thesenpapier den aus Ihrer Sicht derzeit vorhandenen Bedarf aufzeigen, das Roadmapping für die Prozessindustrie in dieser Richtung unter Einbeziehen neuer Trends und sich abzeichnender technologischer Möglichkeiten fortzuschreiben.

4. Konkrete Ansatzpunkte aus den Thesen

Die Thesen in Abschnitt 3 sollen dazu dienen, konkrete Diskussionen und Entwicklungen zu starten, die diese Zukunft zu realisieren helfen. Dazu werden im Folgenden einige konkrete Ansatzpunkte aufgezeigt, siehe Tabelle 1. Die Auflistung hat Beispielcharakter, sie ist keinesfalls vollständig.

Literatur

- [1] *Bretthauer, G.* et al.: Automatisierungstechnik 2020. at – Automatisierungstechnik 55 (2007), H. 5, S. 255–275.
- [2] *Müller, J., Gote, M., de Leeuw, V.*: Anlagennahes Asset Management in der Prozessindustrie – Wie sieht die betriebliche Wirklichkeit aus? atp – Automatisierungstechnische Praxis 54 (2007) H. 11, S. 66–73.
- [3] Strategic Asset Management Inc. Quelle: www.samicorp.com.
- [4] *Hees, F., Isenhardt, I.*: Die Zukunft der Arbeit. RWTH Aachen, 2007. Quelle: www.sfs-dortmund.de/v2/dokumente/aktuelles/veranstaltungen/veranstaltungsarchiv/zdaid_zukunft_der_arbeit.pdf
- [5] ZVEI, IZT. Integrierte Technologie-Roadmap Automation 2015+. Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., www.zvei.org. Juli 2006.
- [6] *Schuh, G., Kampker, A., Franzkoch, B. und Wemhöner, N.*: Intelligent Maintenance – Potenziale zustandsorientierter Instandhaltung. (Kostenlose) Studie der ifm electronic GmbH, <http://www.ifm-electronic.com/studie>. 2005.



Dr. *Michael Gote* (44) ist seit 2006 als Consultant tätig in der Beratungseinheit Consulting Production Efficiency der BASF Gruppe. Arbeitsschwerpunkte bilden u.a. Operational Excellence und Asset Management. In der Namur leitet er den Arbeitskreis 4.13 „Asset Management“.
Adresse: BASF SE, ZCC/E-C104, D-67056 Ludwigshafen, Deutschland, Tel. +49 621 60-91068, E-Mail: michael.gote@basf.com



Dr. *Jens Neumann* (34) ist seit 2007 als Consultant in der Beratungseinheit Consulting Production Efficiency der BASF Gruppe tätig. Arbeitsschwerpunkte bilden u.a. Operational Excellence, Automatisierungstechnik und Asset Management. Eingestiegen in das Unternehmen ist Herr Dr. Neumann im Jahr 2003 im Fachzentrum für Automatisierungstechnik.
Adresse: BASF SE, ZCC/E-C104, D-67056 Ludwigshafen, Tel. +49 621 60-52943, E-Mail: jens.neumann@basf.com



Dr. *Margret Bauer* (32) ist seit 2007 wissenschaftliche Mitarbeiterin am ABB Forschungszentrum im Bereich Prozess- und Produktionsoptimierung. In ihrer Tätigkeit befasst sie sich mit datenbasierten Methoden zur Analyse von kontinuierlichen Prozessen sowie mit mathematischer Optimierung. Sie studierte an der Universität Erlangen-Nürnberg, promovierte am University College London und war als Postdoctoral Research Fellow an der Universität von Pretoria, Südafrika, tätig.

Adresse: ABB Forschungszentrum Deutschland, Wallstadter Str. 59, D-68526 Ladenburg, Tel. +49 6203 716284, Fax +49 6203 716253, E-Mail: margret.bauer@de.abb.com



Dr. *Alexander Horch*, Jahrgang 1968, Studium der Technischen Kybernetik an der Universität Stuttgart und Promotion im Bereich Regelungstechnik an der Königlich-Technischen Hochschule (KTH) in Stockholm. Seit 2001 im ABB Forschungszentrum als Wissenschaftler und Projektleiter mit der Optimierung, Regelung und Diagnose von Anlagen beschäftigt. Die Anwendungen reichen von der Papier- und Zellstoffindustrie über Walzwerke und Ölförderanlagen bis zu Kraftwerken und Chemieanlagen. Seit 2006 Gruppenleiter der Gruppe ‚Prozess- und Produktionsoptimierung‘. Außerdem Leiter des VDI/VDE GMA Fachausschusses ‚Plant Asset Management‘.

Kontakt: Alexander.Horch@de.abb.com

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

Sie wollen frühzeitig Informationen der atp per E-Mail?

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

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

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.

Plant Asset Management – gemeinsames Verständnis und breiter Anwendernutzen

Wo stehen wir heute?

Dr. Alexander Horch, ABB AG, Ladenburg;
Gregor Gonsior, VDI, Düsseldorf;
Herbert Grieb, Siemens AG, Karlsruhe

Der Beitrag beschreibt die Ergebnisse der Arbeit des Fachausschusses 6.23 ‚Plant Asset Management‘ der GMA. Der Ausschuss hat eine neue VDI-Richtlinie erarbeitet (VDI/VDE 2651), die zum Ziel hat, das (gemeinsame) Verständnis von Plant Asset Management zu fördern. Neben dem eigentlichen Inhalt der Richtlinie wird auch das allgemeine Umfeld des Plant Asset Management, wie es sich seit Beginn der Arbeit 2005 entwickelt hat, beschrieben. Obwohl das Thema stark an Bedeutung und Aufmerksamkeit zugewonnen hat, ist festzustellen, dass der Einsatz von Konzepten des Plant Asset Managements in der Anwendung vielerorts noch nicht umgesetzt ist – wodurch die Richtlinie nach wie vor hoch aktuell ist.

Asset Management / Definition / Aufgaben / Nutzen

Plant Asset Management – Common Understanding and Broad Advantages for the User

This papers present the results of work in the FA 6.23 ‚Plant Asset Management‘ of the Society for Measurement and Automation (GMA). The working group compiled a VDI-Standard (Richtlinie VDI/VDE 2651) which aims to bring forward the common understanding of Plant Asset Management. Apart from the concrete content of the standard, also the general peripherals, as it has been developed since the start of the work in 2005, will be described.

Even though the topic of Plant Asset Management has gained increasing interest and attention, it can be noted that its concepts are still seldomly realised in practice – which is why this standard is more relevant than ever.

Asset Management / definition / tasks / benefit

1. Einleitung

Das Thema ‚Asset Management‘ ist ein Querschnittsthema. Ursprünglich aus der Finanzwelt kommend hat es in der industriellen Produktion zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dabei berührt es die Arbeitsbereiche vieler verschiedener, der Produktion angehöriger Personengruppen. Verschiedene Anbieterfirmen haben das Thema mit ganz unterschiedlichen Schwerpunkten besetzt und definiert. Diese beiden Aspekte haben stark zu einer Verunsicherung beigetragen, die dazu führte, dass es eine fast unüberschaubare Anzahl von Produkten und Dienstleistungen gibt, die unter dem Thema Asset Management laufen.

Andererseits gibt es auf Anwenderseite das unbestimmte Gefühl, dass Asset Management ein Schlüssel sein kann, den ständig vorhandenen Kanon aus Kostendruck und Produktionsverbesserung zu realisieren. Dass dies eine komplexe und herausfordernde Aufgabe ist, zeigen nicht nur Umfragen unter Anwendern [5], sondern auch die große Zahl von

hierin tätigen Consultingfirmen. Die Einführung eines umfangreichen Asset Management Systems scheint daher in Komplexität ERP-Einführungsprojekten zu ähneln. Mit dem Unterschied, dass letztere auch auf höherer Managementebene inzwischen unstrittig sind.

Der Beitrag gibt die Ergebnisse der Arbeit des Fachausschusses 6.23 der GMA wieder, der eine VDI-Richtlinie (VDI/VDE 2651) zum Thema Plant Asset Management erarbeitet hat, die Mitte 2008 erschienen ist. Hier soll versucht werden, sowohl Inhalt der Richtlinie als auch das Umfeld, besonders in Deutschland, im Bereich Plant Asset Management vorzustellen und zu beschreiben.

2. Die Initialzündung: Juni 2004

Wie oben erwähnt, ist der Begriff „(Plant) Asset Management“ ein weites Feld, das bei den verschiedenen ‚Stakeholdern‘, d.h. Anwendern, Anbietern, Managern, Analysten etc.,

verschiedenste Vorstellungen auslöst. Diese Verschiedenartigkeit dessen, über das miteinander geredet wird, birgt ein großes Potential für Missverständnis und Unklarheit.

Um diese allgemeine Sprachverwirrung nicht nur zu beklagen, sondern einen aktiven Schritt zu tun, um sie zu beseitigen, haben die NAMUR, DECHEMA und der VDI/VDE im Juni 2004 zu einem Aussprachetag nach Frankfurt eingeladen. Unter dem Motto „Hersteller treffen Anwender beim Asset Management“ wurde der Tag genutzt, um gemeinsam über „Kostensenkung und Leistungssteigerung beim Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen“ zu diskutieren und zu streiten.

Als wichtiges Ergebnis wurde festgehalten, dass der Aussprachebedarf zu diesem Thema ebenso wichtig wie unerschöpflich ist. Daraufhin wurde beschlossen ein Gremium zu gründen, das forthin diese Diskussion auf Expertenebene weiterführt und pflegt. Somit wurde im Januar 2005 in der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) ein neuer Fachausschuss „Plant Asset Management“ gegründet, der diese Aufgabe übernahm.

Folgende Ziele wurden definiert:

- Beschreibung der Begriffe, Aufgaben und des Nutzens von (Plant-) Asset Management;
- Beschreibung der Anforderungen und der Schnittstellen zwischen Teilsystemen und Herstellern, Dienstleistern, Planern und Prozessführer und
- Standardisierte Darstellung von Zustands-, Diagnose- und Asset Management-Informationen

Die Fachausschussarbeit hat sich zunächst einmal auf das erste Teilziel fokussiert und hierzu eine Empfehlung erarbeitet. Die beiden anderen Teilziele wurden vielfältig diskutiert und werden momentan auch in dem zuständigen NAMUR – Arbeitskreis (4.13) im Zuge der Überarbeitung der NAMUR Empfehlung NE 91 [1] thematisiert.

Dieses Vorgehen erscheint sinnvoll, denn erst wenn sich Asset Management Lösungen beginnen zu etablieren (abgesehen von einzelnen Insellösungen), sollten Standards bezüglich Realisierung und Interaktion festgelegt werden. Momentan ist die Variation in diesen Aspekten noch sehr groß.

Um eine Doppelung von Arbeit und eventuelle Widersprüche mit anderen Gremien zu vermeiden, ist von Anfang an eine enge Zusammenarbeit mit der NAMUR vereinbart worden. Die in der Richtlinie VDI/VDE 2651 eingeführten Definitionen sind in enger Abstimmung mit dem NAMUR-Arbeitskreis entstanden und werden – größtenteils wortgleich – für die geplante Neubearbeitung der NAMUR-Empfehlung NE 91 genutzt.

3. Inhalte der Richtlinie

Die Richtlinie VDI/VDE 2651 ist im Juni 2008 als Gründruck erschienen. Da die Richtlinie ein gemeinsames Verständnis für die Konzepte des Plant Asset Management wecken will und für eine Vereinheitlichung der Begriffe sorgen möchte, werden Fragen nach konkreter Realisierung solcher Systeme hierin nicht behandelt.

Die Richtlinie gliedert sich im Wesentlichen in vier Teile:

- *Grundverständnis von Plant Asset Management (PAM)*
In diesem Abschnitt werden grundsätzliche Begriffe und Abgrenzungen (neu) definiert und beschrieben. Insbesondere wird beschrieben, welche Assets und Assetklassen konkret betrachtet werden sollen und wie verschiedene Nutzer und Nutzerrollen behandelt werden sollen. Dabei treten Nutzer sowohl als Informationssenke wie auch als Informationsquelle für das PAM auf. Hierbei stellt sich implizit schon die Frage nach den für PAM relevanten Schnittstellen. Weiterhin wird eine Definition vorgestellt, die wörtlich mit dem AK 4.13 der NAMUR abgestimmt ist.
- *PAM Modell*
Um die Aufgaben und Funktionen von PAM konkret und beispielhaft beschreiben zu können, wurde ein abstraktes Modell erarbeitet, das das Herzstück dieses Richtlinienblattes darstellt. Das kompakte PAM Modell stellt wichtige Verbindungen zu vielen – oft verwirrend verwendeten – Begriffen her. Auf abstrakter Ebene beschreibt dieses Modell auch die für ein PAM System notwendigen Funktionalitäten, allerdings unabhängig von einer konkreten Realisierung.
- *PAM Aufgaben*
In Anlehnung an die kürzlich erschienene Richtlinie VDI 5600 zum Thema Manufacturing Execution Systems (MES) wurden für PAM die wichtigsten Funktionen und Schwerpunktaufgaben zusammengetragen und beschrieben. Da PAM eine Querschnittsaufgabe ist und im Wesentlichen eine informationstechnische Herausforderung darstellt, wird es Aufgaben oder auch Funktionen geben, deren Positionierung in einem konkreten System diskutabel ist. Eine solche Diskussion wird als positiv und notwendig angesehen und stellt kein absolutes Diktum dar. Vielmehr soll aus Sicht des Ausschusses beschrieben werden, welche Aufgaben als Schwerpunktaufgaben und welche eher als mögliche oder Nebenaufgaben des PAM angesehen werden können.
- *Nutzen von PAM*
In jeder Diskussion zum Thema PAM taucht das Thema ‚Nutzen‘ schnell an zentraler Stelle auf. Insofern kann eine Richtlinie sich diesem Thema keinesfalls verschließen. Für die vorgelegte Richtlinie wird versucht, den allgemeinen und abstrakten Nutzen wie ‚Erhöhung der Verfügbarkeit‘ möglichst konkret für einige Beispiele zu beschreiben. Weiterhin wird der Nutzen von PAM auch an den diskutierten Kernaufgaben von PAM gespiegelt und beschrieben.

3.1 Grundverständnis von PAM

Der Hauptzweck der vorliegenden Richtlinie VDI/VDE 2651 ist die Vereinheitlichung und Förderung des Verständnisses von Plant Asset Management bei Anwendern und Anbietern in der Prozessindustrie. Die Richtlinie beschäftigt sich hauptsächlich mit Assets (Betriebsmitteln) der Prozessindustrie,

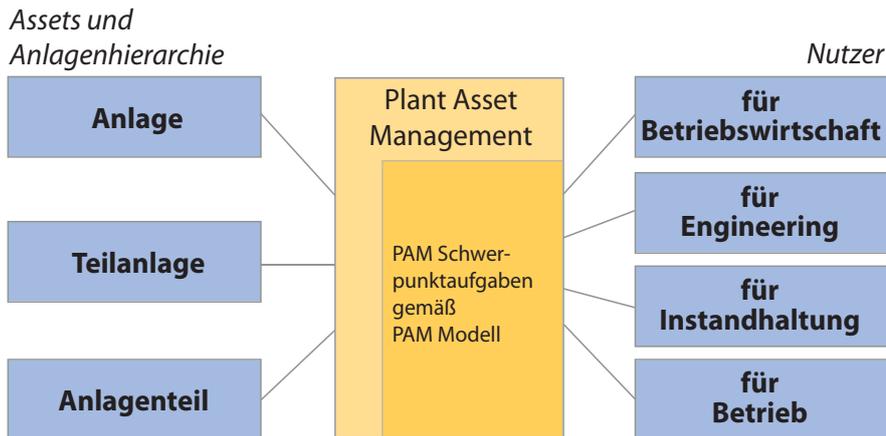


Bild 1: Darstellung der verschiedenen Hierarchie- und Nutzungsaspekte des PAM.

also z.B. der chemischen, pharmazeutischen, petrochemischen und der Nahrungs- und Genussmittelindustrie. Die Fertigungsindustrie wird nicht explizit betrachtet, jedoch werden diskrete Fertigungsprozesse wie z.B. Verpackungslinien in der Pharmaherstellung durchaus eingeschlossen.

Die Aufgaben des Plant Asset Management sind vielfältig verwoben mit Aufgaben, die ganz oder auch teilweise in anderen Themenbereichen wie Instandhaltung, Enterprise Resource Planning, Manufacturing Execution, Prozessführung, Engineering usw. angesiedelt sind. Es werden später Aufgaben beschrieben, die als hauptsächlich zu PAM gehörig verstanden werden sollen.

Es wird folgende Definition eines generellen Asset Management festgelegt:

1. *Verwalten der Assets über den gesamten Lebenszyklus hinweg.*
Von besonderem Interesse sind Identifikation, Asset-Historie, betriebswirtschaftliche und technische Daten;
2. *Organisation des Einsatzes und Zustanderhaltens der Assets;*
3. *Erzeugen und Bereitstellen von Informationen, insbesondere über Verlauf und Prognose der Asset-Gesundheit zur Entscheidungsunterstützung, mit den Zielen:*
 - A. *der bestmöglichen Zuverlässigkeit und Effizienz der Assets,*
 - B. *einer Wertsteigerung durch erweiterte Nutzung und Verringern der Erhaltungskosten,*
 - C. *einer Reduzierung des Ersatzbedarfes durch optimalen Einsatz und bestmögliches Erhalten der bestehenden Assets.*

Die Richtlinie führt diese Punkte jeweils im Detail aus und konkretisiert diese wo es möglich und sinnvoll ist mit Beispielen. Ausgehend von dieser – allgemeingültigen – Definition für das Asset Management soll verdeutlicht werden, welche zwei Aspekte darauf aufbauend das Plant Asset Management ausmachen. Zum einen macht der Zusatz ‚Plant‘ deutlich, welche Art von Assets betrachtet wird. Die Richtlinie führt hier eine einfache Anordnung ein, die alle relevanten Assets den Kategorien „Anlagen“, „Teilanlagen“ oder „Anlageteile“ zuordnet. Die im Allgemeinen als Assets

verstandenen Betriebsmittel wie Maschinen, Feldgeräte, informationstechnische Komponenten, verfahrenstechnische Komponenten etc. sind unter Anlagenteil einzuordnen. Damit ist der Bogen geschlagen von allgemeinen Assets wie Vermögen, bauliche Infrastruktur oder Fuhrpark zu den für die Prozessindustrie relevanten, die im Fokus der Richtlinie stehen.

Des Weiteren soll der Zusatz ‚Plant‘ den betrachteten Teil des Asset Lebenszyklus einschränken. Gelten die oben gemachten Aussagen des Asset Management grundsätzlich für jeden Teil des Lebenszyklus, so wird mit dem Zusatz ‚Plant‘ eine Einschränkung auf

die in der Regel längste Phase im Lebenszyklus eines Assets, nämlich auf den Betrieb inkl. der Instandhaltung, gemacht.

Ein weiterer wichtiger Aspekt für das Verständnis von Plant Asset Management ist neben der Kategorisierung der Assets die Tatsache, dass Plant Asset Management ganz verschiedene Nutzergruppen anspricht. Alle diese Nutzergruppen, siehe Bild 1, stellen für ein Plant Asset Management System sowohl Informationsquellen wie auch Informations-senken dar.

So wird beispielsweise ein Anlagenfahrer für das Plant Asset Management einerseits wertvolle Informationen bereitstellen können, andererseits aus einem solchen System für die Bewältigung seiner Arbeitsaufgaben hilfreiche Informationen beziehen können.

3.2 PAM Modell

Ohne eine konkrete Realisierung vorzuschlagen, ist in der Richtlinie ein abstraktes Modell vorgeschlagen, das verwendet werden kann, um Grundbegriffe und Grundverständnis für PAM zu beschreiben und zu diskutieren. Das Modell (siehe Bild 2) besteht prinzipiell aus drei Einheiten:

- Informationserzeugung
- Informationbereitstellung und -archivierung
- Informationsauswertung und -verteilung

Die Richtlinie beschreibt diese drei Einheiten im Detail und liefert zur Vertiefung des Verständnisses ein konkretes, detailliertes Beispiel.

Hier sei nur erwähnt, dass sich alle PAM Aufgaben jeweils in einer dieser drei Einheiten wiederfinden lassen. Allerdings postuliert dies keine konkrete technische Realisierung, denn beispielsweise eine „Diagnoseeinheit“ kann sowohl im Asset selbst (z.B. intelligentes Feldgerät) oder in einer anderen informationsverarbeitenden Einheit realisiert sein (z.B. Überwachung durch Datenrekonzilierung in einer Datenbank).

Das PAM Modell stellt in abstrahierter Weise die funktionalen und logischen Abhängigkeiten bei der Bearbeitung der PAM umschreibenden Aufgaben dar. Es benennt die Aufgabenblöcke, aus denen sich PAM zusammensetzt und beschreibt die mindestens notwendigen Schnittstellen nach außen.

Wichtig anzumerken ist, dass PAM grundsätzlich immer mehrere Nutzergruppen betrifft. Ein zentraler Aspekt ist weiterhin, dass eine durchgängige und komplette Informationsverarbeitung – im Sinne einer Informationsverdichtung – erfolgt; beispielsweise ist es im PAM Sinne nicht ausreichend, nur Symptome wie ‚Temperatur ist hoch‘ zu melden. Die Informationsverarbeitung geschieht dabei auf mehreren aufeinander aufbauenden Stufen. Im Feldbusbereich ist diese Durchgängigkeit bereits weitgehend realisiert, für andere Assets wie beispielsweise rotierendes Equipment fehlt sie bislang gänzlich.

Obwohl Informationen dezentral erzeugt, aufbereitet und verarbeitet (evtl. auch gespeichert) werden, ist für PAM eine zentrale Informationszusammenführung äußerst bedeutsam. Ohne eine solche kann der erwartete Nutzen nicht vollständig realisiert werden. Die zentrale Informationsauswertung und -haltung stellt die Grundlage für die den verschiedenen Nutzergruppen angebotene Information dar. Diese Darstellung ist in verschiedenen Zusammenhängen auch als ‚Asset Health Portal‘ beschrieben worden.

3.3 PAM Schwerpunktaufgaben

Es bietet sich an zwischen Schwerpunktaufgaben und Aufgaben im Umfeld von PAM zu unterscheiden. Dies schließt nicht aus, dass ein konkretes PAM System nicht auch Funktionen enthält, die über die notwendigen Funktionen hinausgehen. Auf der anderen Seite soll mit der Auflistung in diesem Abschnitt auch nicht postuliert werden, dass ein PAM System alle diese Aufgaben enthalten muss. Es ist im Allgemeinen für jedes PAM System konkret zu fragen, welche Aufgaben in einer speziellen Anwendung, meist kundenspezifisch, als notwendig erachtet und gewünscht werden und welche nicht.

Auch eine klare Abgrenzung einzelner Systeme, die Funktionen eines PAM bereitstellen, ist nicht immer eindeutig möglich. Verteilte Systeme können Teilfunktionen bereitstellen und erst die Kombination dieser verteilten Systeme ergeben eine PAM Funktion.

Die Richtlinie beschreibt jede der PAM Schwerpunktaufgaben, hier sei nur eine kurze Übersicht wiedergegeben, siehe Tabelle 1.

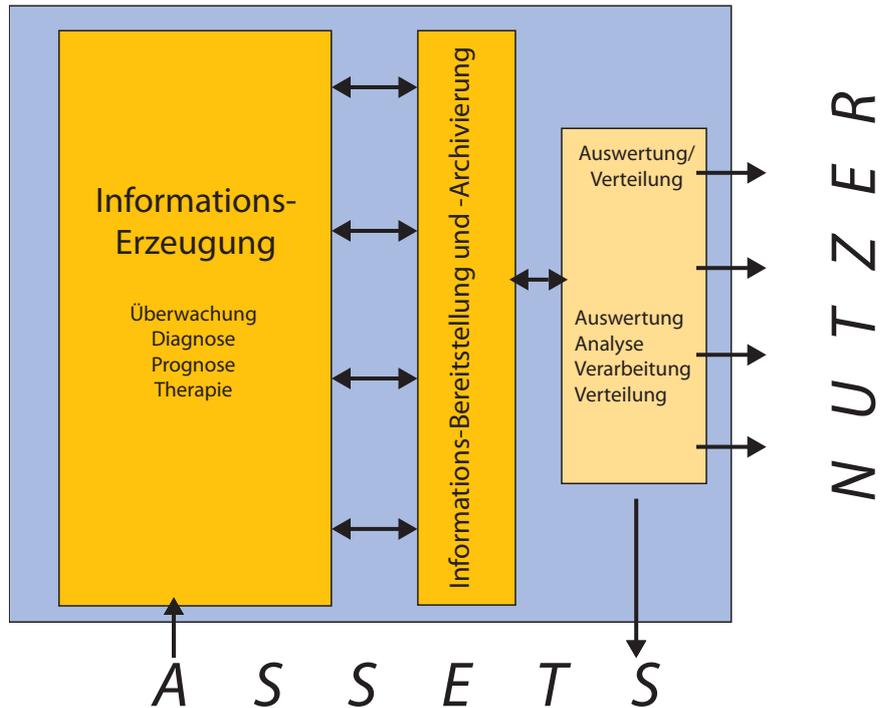


Bild 2: Vereinfachte Darstellung des PAM Modells. Eine vollständige Version ist in der VDI Richtlinie 2651 zu finden.

Tabelle 1: Kurzaufzählung der PAM Schwerpunktaufgaben.

PAM Schwerpunktaufgaben	
Überwachung, Diagnose, Prognose, Therapie	
Performance Monitoring	Performance Monitoring von Fabriken und Anlagen Performance Monitoring von Teilanlagen und Anlage- teilen Performance Monitoring von Prozessen Control Performance Monitoring
Verwalten von Asset Meldungen	
Condition Monitoring	Signalüberwachung Funktionsprüfung (Zustands) Diagnose Aufnahme der Instandhaltungsanforderungen Verhaltensprognose Ermittlung des Nutzungsvorrates Therapievorschlag
Performance Optimierung	
Informationsbereitstellung und -archivierung	
Management von Dokumenten	
Aufzeichnen der Asset Historie	
Versionsmanagement	
Auswertung, Darstellung, Verteilung	
Bedieneingriffe verwalten (Audit Trail)	
Kalibrierung und Eichung	
Konfiguration und Parametrierung	

3.4 PAM Nutzen

Die Frage nach dem Nutzen von PAM ist ebenso häufig wie komplex. In der Richtlinie wird ein zweifacher Ansatz verfolgt. Im Sinne der obigen Definition wird natürlich nach der Realisierung der drei angegebenen Ziele gestrebt. Jedoch ist die Zielerreichung im konkreten Fall gegebenenfalls schwer

Tabelle 2: Konkreter Nutzen von PAM für einige PAM Schwerpunktaufgaben am Beispiel einer Pumpe.

PAM Aufgabe	Umsetzung durch das Asset	Vorteil/Nutzen
Überprüfung von Assets (Funktionsprüfung)	Durch die Simulation und den Sensortest sowie der Selbstüberwachung mit Diagnose im Feldgerät wird die Funktionsfähigkeit überprüft.	Die Informationen lassen eine Aussage über die Einsatz-/Nutzungsdauer zu, wodurch die periodische Instandhaltung durch die bedarfsgesteuerte Instandhaltung ersetzt und somit wird der Instandhaltungsaufwand reduziert und die Verfügbarkeit erhöht.
Optimierung Asset Performance (hier im Sinne von Wirkungsgrad)	Durch die Selbst- und Zustandsüberwachung werden Informationen für die Ermittlung des Wirkungsgrades zur Verfügung gestellt.	Durch den Abgleich von Nutzen und Aufwand (IH und Pumpen-Performance) und der Berücksichtigung der Fahrweise und der Auslegung lässt sich der Pumpenbetrieb optimieren und die Fahrweise effizienter gestalten. Dadurch ergibt sich eine verbesserte Energiebilanz und eine Reduzierung der Energiekosten.
Condition Monitoring	Zustandsüberwachungen, Langzeitaufzeichnungen sowie Diagnosen als Aussage der Verfügbarkeit werden zur Verfügung gestellt.	Die Informationen werden zur Optimierung der Ersatzteilverhaltung und zur vorbeugenden Wartung herangezogen. Ausfälle und die Bevorratungsaufwendungen werden reduziert und führen zu einer besseren Planbarkeit der Instandhaltung, einer Reduzierung der Stillstandzeiten und dadurch einer Erhöhung der Verfügbarkeit.

ermittelbar und häufig schlecht in betriebswirtschaftliche Kennzahlen überführbar. Daher wird neben diesem Top-Down Ansatz auch der umgekehrte Weg beschritten und für verschiedene Assets der Nutzen anhand der Schwerpunktaufgaben ganz konkret beschrieben. Daraus lassen sich dann allgemeine Schlussfolgerungen ableiten. Dieser Bottom-Up Ansatz wurde für drei Assets durchgeführt: Digitaler Stellungsregler (mit Stellventil), Pumpe und Destillationskolonne. Als Beispiel sei hier ein kleiner Ausschnitt des Assets ‚Pumpe‘ vorgestellt, siehe Tabelle 2.

Aus der Verallgemeinerung dieser Überlegungen werden u. a. folgende Schlussfolgerungen abgeleitet:

- Der Hauptnutzen von PAM kann im Bereich der Instandhaltung mit möglicher Reduktion der Instandhaltungskosten erwartet werden.
- Ein weiterer wichtiger Nutzen kann die Steigerung der Effizienz bzw. der Produktion selbst sein.
- Die Hauptnutzer des PAM sind also die Instandhaltung und die Betriebsführung.
- Wichtig für die Realisierung des angestrebten Nutzens sind Monitoringaufgaben (sowohl technisch wie auch betriebswirtschaftlich) sowie Optimierungsaufgaben.

- Einige Universitätsgruppen haben das Thema Asset Management aufgenommen
- Zunehmende Publikationstätigkeit (Zeitschriften, Tagungen)
- Wird von Analysten stark aufgenommen (ARC, Zeitschriften)

In Deutschland ist das Thema noch sehr unterschiedlich aufgenommen, wie eine kürzlich veröffentlichte Umfrage der NAMUR in Zusammenarbeit mit der ARC Group zeigte [5]. Es gibt bereits sehr erfreuliche Ansätze, jedoch ist noch einige Arbeit zu leisten, bis PAM Projekte ähnlich standardisiert sind wie z. B. ERP- oder Leitsystemprojekte.

Literatur

- [1] NAMUR-Empfehlung NE 091 :2001-11 Anforderungen an Systeme für Anlagennahes Asset-Management, Leverkusen: Namur.
- [2] DIN 31051 :2003-06 Grundlagen der Instandhaltung; (Fundamentals of maintenance) Berlin: Beuth Verlag.
- [3] VDI Richtlinie 5600: Manufacturing Execution Systems (Fertigungsmanagementsysteme), Berlin: Beuth Verlag.
- [4] ISO 13074: Condition monitoring and diagnostics of machines - Data processing, communication, and presentation – Part 2: Data processing, 2002.
- [5] *de Leeuw, V.*: Plant Asset Management Best Practices for the Process Industries, ARC BEST PRACTICES, May 2007 (www.arcweb.com).
- [6] *Horch, A., Gonsior, G.*: Annäherung unterm GMA-Dach. Plant Asset Management: Passen verfügbare Lösungen zu vorhandenen Anwenderanforderungen? P&A Juni 2005 (www.pua24.net).

Manuskripteingang: 16.6.2008

4. Plant Asset Management: Entwicklungen 2005–2008

Das Thema PAM hat sich in den vergangenen Jahren natürlicherweise fortentwickelt. So sind neue Technologien, neue Produkte, aber auch neue Rahmenbedingungen und Anforderungen bei den Anwendern entstanden. Die in der Richtlinie VDI/VDE 2651 vorgestellten Inhalte sind mit wachsender Wichtigkeit weiterhin von großem Interesse.

Ohne hier auf inhaltliche Entwicklungen einzugehen – was den Rahmen sprengen würde – soll nur kurz aufgeführt werden, an welchen Zeichen sich die gewachsene Wichtigkeit festmachen lässt.

- Aktivierung des Asset Management Arbeitskreises bei der NAMUR
- NAMUR Hauptsitzung 2006 mit dem Schwerpunktthema „Asset Management“
- Ständiges Thema bei Podiumsveranstaltungen (Interkama, Achema, ...)
- Als wichtiges Thema aufgenommen bei Instandhaltungsgremien

Schlussfolgerungen und Ausblick

Die vorliegende Richtlinie VDI/VDE 2651 stellt einen Meilenstein dar, denn sie schließt einen ersten Arbeitsauftrag ab, der im GMA-Fachausschuss 6.23 vor vier Jahren aufgenommen wurde.

So wie die im Fachausschuss unter großem zeitlichen und intensivem persönlichen Einsatz erarbeiteten, zum Teil ausführlich und auch kontrovers geführten Diskussionen zu einem inzwischen sehr guten Verständnis geführt haben, hoffen die Mitglieder, dass auch die Richtlinie einen ähnlichen Effekt in der deutschen Prozessindustrie und darüber hinaus haben wird.

Das Thema Plant Asset Management hat jetzt eine solide Basis, von der aus weitere, spezifischere Schritte initiiert

werden müssen. Anbieter von Plant Asset Management Systemen beginnen inzwischen mehr und mehr die hier vorgestellten Dinge in ihre Entwicklungen einfließen zu lassen. Auch die Anwender von Plant Asset Management analysieren gründlich die Möglichkeiten und die potenziellen Nutzen von PAM, so dass die Erstellung konkreter Anforderungskataloge mit der Richtlinie VDI/VDE 2651 unterstützt wird.

An dieser Stelle sei noch einmal betont, dass der potentielle Erfolg von PAM Projekten sich nur einstellen wird, wenn man begreift, dass Konzepte dieser Art eine komplexe Querschnittsaufgabe darstellen. Daher ist es unbedingt notwendig, die Bedarfe, Ziele und Anforderungen sehr genau zu durchdenken und im Unternehmen großflächig zu verankern.



Dr. Alexander Horch, Jahrgang 1968, Studium der Technischen Kybernetik an der Universität Stuttgart und Promotion im Bereich Regelungstechnik an der Königlich-Technischen Hochschule (KTH) in Stockholm. Seit 2001 im ABB Forschungszentrum als Wissenschaftler und Projektleiter mit der Optimierung, Regelung und Diagnose von Anlagen beschäftigt. Die Anwendungen reichen von der Papier- und Zellstoffindustrie über Walzwerke und Ölförderanlagen bis zu Kraftwerken und Chemieanlagen. Seit 2006 Gruppenleiter der Gruppe ‚Prozess- und Produktionsoptimierung‘. Außerdem Leiter des VDI/VDE GMA Fachausschusses ‚Plant Asset Management‘.

Kontakt: Alexander.Horch@de.abb.com



Dipl.-Ing. Herbert Grieb (48) ist seit 2001 Leiter der Themengruppe ‚Operation & Optimization‘ in der Vorfeldentwicklung des Industry Sector der Siemens AG. Seine Arbeitsschwerpunkte umfassen neben Plant Asset Management und Performance Monitoring die Bereiche Sensorik und Automatisierungsfunktionen für Anlagen der Prozesstechnik. Darüber hinaus ist er stellvertretender Leiter des VDI/VDE GMA Fachausschusses ‚Plant Asset Management‘.

Adresse: Siemens AG, Östliche Rheinbrückenstr. 50, D-76187 Karlsruhe, Tel. +49 721 595-2203, E-Mail: herbert.grieb@siemens.com

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.

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. 0201/82002-28

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 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.

Axiomatik der Begriffe für die Automatisierungstechnik

E. Schnieder und L. Schnieder, Institut für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik, Technische Universität Braunschweig

Komplexe Automatisierungssysteme werden im wirtschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Kontext entwickelt und betrieben. Die natürliche Sprache ist in den frühen Phasen das Medium der Kommunikation. Zum Zweck einer eindeutigen, widerspruchsfreien und konsistenten Darstellung der mental verorteten Begriffe ist daher ein einheitliches Begriffsverständnis unumgänglich. Dies wird durch die infolge der Globalisierung mehrsprachigen Beteiligten noch zwingender. Ausgangspunkt für einen Ansatz zur begrifflichen Erfassung der Automatisierungstechnik ist ein klares Verständnis von Begriffen als solches. Erst auf dieser Erkenntnis und Grundlage können weitere Begriffskonzepte konsistent entwickelt werden. Wenn es gelingt, diese Begriffskonzepte durch geeignete Beschreibungsmittel zu formalisieren, können mit Hilfe eines darauf abgestimmten methodischen Instrumentariums widerspruchsfreie Begriffsstrukturen und -systeme entwickelt und verifiziert werden. Dieses schafft die Basis für eine auf individuellem aber einheitlichem Verständnis beruhende zwischenmenschliche Kommunikation mit verringerter Fehleranfälligkeit. Insofern werden eine effiziente und fehlerärmere Entwicklung sowie ein verlässlicher Betrieb begünstigt, dadurch die Betriebssicherheit verbessert und Rechtsansprüche verringert.

Begriffe / Begriffssysteme / formale Beschreibungsmittel / Normen

Axiomatic foundation of concepts for Automation Engineering

The design and operation of complex automation systems is effected in an economical, technical and social context. Natural language usually is the primary means to communicate about the subject matter. On the one hand side this includes mental concepts, on the other hand side this refers to verbal designations and other kinds of description. The closer the automation system gets to its physical implementation, the more formal its representation will be. During the design and engineering process the representation ranges from natural language to symbolic means of description. Since natural language is of utmost importance especially during the first development steps (e.g. specification) an unambiguous and consistent representation of the mental concepts in terms of their generally accepted designations, definitions and relations is required. This becomes more and more important in international enterprises and projects.

A clear understanding of the concept itself is the starting point for terminology work and subsequent term harmonization in the domain of automation engineering. Based on a clear model of the concept an unambiguous terminology can be defined and combined to a consistent concept system, e.g. a taxonomy. By means of suitable means of description concepts can be formalized which supports the development and – even more important – verification of concept systems. On the basis of the suggested formal approach to terminology work it will be possible to structure complex automation systems with respect to different aspects. This is the basis for a clear understanding of the subject matter and an unambiguous communication between development teams which is less prone to failure. In this respect a consistent terminology in automation engineering leads to a more efficient development with reduced non-conformity costs as well as a more reliable operation of the automation system.

Concepts / concept systems / formal notation / standards

1. Einleitung

Formale Darstellungsweisen haben sich im Laufe der Wissenschafts- und Technikgenese zu mehr oder weniger konsistenten Formalsystemen entwickelt, z.B. Boolesche Alge-

bra, Integral- und Differentialrechnung, erfordern jedoch in Bezug auf die natürliche sprachliche Darstellung geeignete Begriffs- und Modellkonzepte. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass je weiter man von der technischen Implementierung eines Automatisierungssystems entfernt ist, die



begriffliche Varietät zunimmt. Ein Ausdruck dieser begrifflichen Unschärfe ist die Verwendung zahlreicher Synonyme. Diese genügt eher literarischem Anspruch und Ästhetik als der klaren und eindeutigen Terminologie einer technischen Entwicklung, der Prozess- und Produktdokumentation oder Bedienungs- und Instandhaltungsanweisungen.

Eine nahezu finale Konsolidierung der technisch-wissenschaftlichen Begriffe gelingt in Form von Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und insbesondere nationalen und internationalen Normen bzw. Standards. Da diese insgesamt den anerkannten Stand der Technik zusammen mit den technisch-wissenschaftlichen Lehrbüchern und ggf. elektronischen Dokumenten ausmachen, werden auch diese in gesetzlicher Hinsicht bindend. Hier offenbart sich auch der (straf-)rechtliche Anspruch klarer Begriffsbildung.

Aus vielen Erfahrungen im Umgang mit wissenschaftlich-technischen Dokumenten stellt sich der dringende Bedarf einer systematischen Konsolidierung der Begriffssysteme. Diese haben in verschiedenen Bereichen von Wissenschaft und Technik unterschiedliche Reifegrade erlangt. Beispiele sind das Periodensystem der chemischen Elemente sowie die Systematik der Pflanzen- und Tierwelt bis zur Molekularbiologie. Infolge der zunehmenden elektronischen Dokumentation mit ihren umfangreichen Möglichkeiten zur Speicherung, aber auch zur Recherche, wird die Notwendigkeit komplexer und eindeutiger Begriffsstrukturen immer dringlicher.

Insgesamt stellt sich damit die Frage, wie weit konsistente Begriffssysteme mit ihren Terminologien und Taxonomien einen reifen Stand zum Zweck der Entwicklung und des Betriebes von Automatisierungssystemen haben, der auch die rechtliche Verantwortung der Beteiligten einschließt. Im vorliegenden Beitrag werden im Folgenden

- existierende Probleme und als eine Ursache hierfür das mangelnde Verständnis des Begriffs als Denkstruktur analysiert,
- ein Vorgehensmodell zur konsistenten Begriffsbildung aufgezeigt,
- mit der differenzierten Formulierung von Begriffen als Denkmuster und ihrer Formalisierung mit geeigneten Beschreibungsmitteln ein Lösungsweg vorgeschlagen,
- eine Differenzierung verschiedener Begriffssysteme hinsichtlich ihrer Mächtigkeit vorgenommen,
- Möglichkeiten der formalen Konsistenzprüfung von Begriffsgebäuden aufgezeigt.

Hiermit wird insgesamt das Ziel eineindeutiger Begriffsgebäude erreicht, welches die menschliche bzw. technische Kommunikation vereinfacht und von Missverständnissen und Fehlern befreit.

2. Problemstellung und Forderungen

2.1. Der Status Quo automatisierungstechnischer Begriffe

Im Sprachgebrauch der Automatisierungstechnik sind teilweise erhebliche Unschärfen vorhanden. Zwar sind durch

intensive Normungsarbeit viele Begriffe durch ihren Inhalt oder Umfang definiert, was jedoch oftmals fehlt, ist ein konsistentes und abgestimmtes Begriffssystem, d.h. die eindeutigen Relationen zwischen diesen Begriffen. Im fachsprachlichen Kontext können folgende Defizite konstatiert werden:

- Widersprüchlicher Sprachgebrauch im internationalen fachsprachlichen Kontext, d.h. nicht kongruente Begriffssysteme. Identische Benennungen bei nicht oder nur teilweise übereinstimmenden Begriffen erschweren die Kommunikation, weil sie deren Gleichheit suggerieren [DIN 2332, ISO 860]. Ein Beispiel für unterschiedliche Begriffsverständnisse ist der Begriff der Sicherheit, welcher als Freiheit von nicht akzeptierten Risiken [IEC 61508-4] verstanden wird. Während im Deutschen im Vergleich zum angloamerikanischen Sprachgebrauch der Umfang des Begriffs „Sicherheit“ größer ist, existiert dort die Differenzierung zwischen Security (im Sinne einer Angriffssicherheit) und Safety (im Sinne der Betriebssicherheit). Diese verschiedenen Begriffe gilt es im Kontext mehrsprachiger Normungsarbeit zu berücksichtigen, um ein für alle Seiten in gleichem Sinne verstandenes Normenwerk zu schaffen und einen Gebrauch dieser Begriffe im falschen Verwendungszusammenhang auszuschließen.
- In der Regel wird jedem Begriff nur eine einzige Benennung zugeordnet und umgekehrt, d.h. sie sind eineindeutig festgelegt. In der Realität werden diese an sich eineindeutig festgelegten Benennungen oftmals synonym verwendet, d.h. fälschlicherweise als Mehrfachbenennungen für den selben Ausschnitt der Wirklichkeit verwendet. Beispiele hierfür sind:
 - Synonyme Verwendung der Benennungen Allokation (= Zuordnung von Funktionen auf Ressourcen) und Partitionierung (= Zuordnung von Ressourcen zu Funktionen)
 - Synonyme Verwendung der Benennungen Funktion und Funktionalität (= Fähigkeit einer technischen Komponente, eine bestimmte Aufgabe oder Menge von Aufgaben zu lösen)
 - Synonyme Verwendung der Begriffe Verifikation und Validierung
- Ungenaue, bzw. unvollständige Definitionen, wo hinsichtlich einer stringenten Begriffsbildung ein enormes Potenzial vorliegt:
 - Die mangelnde Unterscheidung zwischen Eigenschaften und Merkmalen führt oftmals zu Unschärfen in der Begriffsbildung und damit auch zu unpräzisen Definitionen.
 - In den einschlägigen Normen lässt sich keine scharfe Abgrenzung zwischen den Begriffen der Zuverlässigkeit und der Verfügbarkeit finden.
 - Die Grundsätze für das Erstellen von Definitionen werden oftmals nicht beachtet. Ein häufig zu beobachtendes Phänomen sind so genannte tautologische Definitionen [DIN 2330], d.h. Definitionen in denen der zu definierende Begriff (das Definiendum) gleichzeitig als definierender Begriff (Definiens) verwendet wird, so werden beispielsweise Merkmale durch Eigenschaften definiert und umgekehrt.

- [DIN 19226-1], welche versucht, den Begriff der Steuerung von dem der Regelung abzugrenzen; sie verwirrt jedoch eher, als dass sie Klarheit schafft.

Für die bislang verwendeten merkmalsorientierten Beschreibungen lassen sich folgende Defizite konstatieren:

- In der Praxis sind in vielen Branchen und Fachgebieten unterschiedliche und nicht direkt kompatible Informations- und Klassifikationsmodelle entstanden, was nach wie vor einen bereichs- bzw. unternehmensübergreifenden Datenaustausch erschwert.
- Temporale und kausale Zusammenhänge einer Automatisierungstechnischen Einrichtung werden nicht dargestellt. Die formalisierte Prozessbeschreibung leistet eine Integration dieser Aspekte mit einer verbindlichen Festlegung einheitlicher Eigenschaften, Merkmale und Größen [VDI/VDE 3682].
- Die merkmalsorientierten Darstellungen sind ressourcenorientiert, Eigenschaften der Funktionen bzw. Aspekte der Funktions- und Ressourcenallokation werden nicht betrachtet.
- Spezifische technische Eigenschaften wie beispielsweise die Verlässlichkeits-Eigenschaften technischer Systeme werden nicht betrachtet.
- Die Vollständigkeit der erfassten Informationen ist nicht überprüfbar
- Die Widerspruchsfreiheit ist nicht verifizierbar.
- Die semantische Eindeutigkeit ist nicht gegeben.

2.2 Forderungen

Die Entwicklung komplexer Systeme ist ein mehrstufiger, informationsintensiver, stark arbeitsteilig organisierter Prozess, dessen effiziente Abwicklung auf einer effektiven Zusammenarbeit der Beteiligten basiert. Grundlage dieser Zusammenarbeit ist eine schnelle, fehlerfreie und präzise Kommunikation von Problemstellungen und Lösungsmöglichkeiten, d.h. eine gemeinsame Begriffsbildung und ihre Standardisierung [Jansen/Schnieder 2001]. Die verschiedenen Ansätze zur Standardisierung verfolgen daher die nachfolgend aufgeführten Ziele:

Die *Durchgängigkeit* des Informationsflusses wird gefordert, weil in der betrieblichen Praxis beteiligte Personen und Informationssysteme über Firmen- und Ländergrenzen hinweg miteinander in Beziehung stehen. Es werden Produktdaten eines oder mehrerer Unternehmen für verschiedene Einsatzzwecke entlang der Wertschöpfungskette benötigt. In der Vergangenheit haben sich getrennte IT-Architekturen und Werkzeuge entwickelt. Der Informationsfluss war somit unterbrochen. Die Lösung hierfür ist über den gesamten Lebenszyklus nur ein zentrales oder integriertes Modell zu pflegen. Auf die im Laufe eines Planungsprozesses definierten Objekte kann in weiteren Engineering- oder Projektierungsstufen zurückgegriffen werden. In der Regel finden hierbei ergänzende Attributierungen statt.

Die *Einheitlichkeit* von Produktdaten fordert ein einheitliches Datenaustauschformat und eine einheitliche formale Beschreibungsstruktur der zu übermittelnden Daten. Die im Modell von Bearbeitern verschiedener Gewerke gepflegten

Objekte sind nur einmal vorhanden, was eine konsistente Datenbasis auch über verschiedene Dokumente (Sichten: Ortssicht, Produktsicht, Funktionssicht) des Objektes garantiert. Die bislang bestehende notwendige aber fehlerbehaftete und kostenintensive Konvertierung inkompatibler Daten bzw. bilateraler Vereinbarungen des Datenaustauschs oder einer doppelten Datenhaltung soll hierdurch entfallen.

Die *semantische Eindeutigkeit* von Produktinformationen wird gefordert, weil unterschiedliche Hersteller in der Beschreibung ihrer Produkte nicht immer dieselben Benennungen für ein und dasselbe Produktattribut verwenden. Dies kann zu Missverständnissen und Fehlern führen. Eine standardisierte Struktur allgemein gültiger Produktinformationen kann ihre sprachlich einwandfreie Konvertierung unterstützen und helfen, Missverständnisse zu vermeiden.

Die Forderung der *Vollständigkeit* berücksichtigt, dass Anwender einer Spezifikation ggf. Annahmen treffen müssen, die sich nicht zwingend mit den Annahmen anderer Anwender decken, die die Spezifikation für ihren Anwendungsfall wiederum anders auslegen.

Die Forderung nach der *Aktualität* der Produktdaten zielt auf eine fortlaufende Anpassung des vorhandenen Datenbestandes während des Lebenslaufs der leittechnischen Einrichtung. Sie ermöglicht hierbei eine schnelle und konsistente Verteilung der Daten an alle Beteiligten und eröffnet hinsichtlich des Änderungsmanagements erhebliches Rationalisierungspotenzial: Änderungen an einer Anlage bedingen meist Änderungen anderer Dokumententypen und Dokumente. Werden Dokumente lediglich als Sichten bzw. Repräsentationen von Objekten verstanden, muss sich die Revisionstechnik auf das Modell und nicht nur auf dessen Repräsentation(en) beziehen. Die Rückverfolgbarkeit von Änderungen wird somit gewährleistet.

Die Forderung nach der *Widerspruchsfreiheit* bzw. Konsistenz der Produktdaten verlangt, dass in einem Begriffssystem als System von Aussagen kein logischer Widerspruch enthalten sein darf oder sich aus logischen Schlussfolgerungen ergibt.

3. Axiomatischer Ansatz

Ein a priori praktisch-empirisch und theoretisch-logisch abgestütztes Begriffssystem kann zu einer Abhilfe und Vermeidung von Missverständnissen beitragen. Dies umfasst insbesondere eine eindeutige Taxonomie, Terminologie sowie weitere eindeutig definierte Eigenschaften des Begriffssystems.

In dieser Hinsicht gibt es für den hier vorgeschlagenen Ansatz keine auf anderen Grundannahmen beruhende Fundierung, was den axiomatischen Charakter dieses Ansatzes begründet. Zwar kann in gewisser Weise einschränkend angeführt werden, dass der hier erläuterte Ansatz der Begriffsbildung im menschlichen Geist biologisch determiniert ist [Janhsen 1998]. Die philosophische Erkenntnis des Begriffs als solchem und die unbedingte Schöpfung der Begriffe (*creatio ex nihilo*) kann jedoch durchaus als axiomatische Fundierung bezeichnet werden. Die hier weiter vorgeschlagene Formalisierung der zuerst sprachlich formulierten



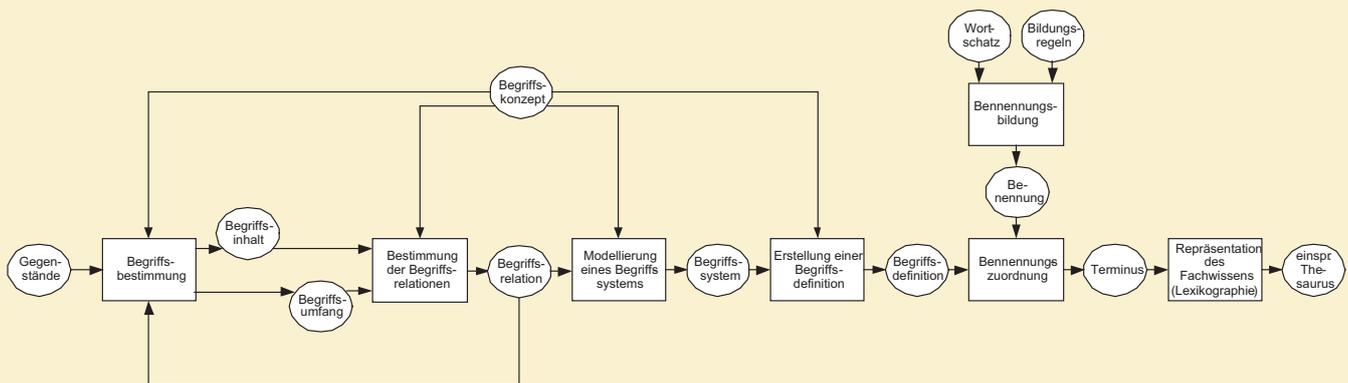


Bild 1: Prozess der Bildung einer Terminologie.

Begriffsdifferenzierung ist schließlich ein weiterer Schritt, diese Fundierung in eine axiomatische Theorie zu überführen, um die Widerspruchsfreiheit der axiomatischen Begriffs-konstitution zu begründen.

Erst die pragmatische (und empirische) Akzeptanz des Begriffssystems mit seinen Relationen und Benennungen im Sinne erfolgreicher Evolution auf sprachlicher Ebene, d.h. Bewährung durch Erfolg oder umgekehrt Vermeidung von Misserfolgen durch Selektion oder Falsifikation, entscheidet über die Qualität der konzeptionellen Fundierung sprachlicher Formulierung und mathematischer Formalisierung.

3.1 Vorgehensmodell der Begriffs- und Terminologiebildung

In einem Fachgebiet wird eine eindeutige und widerspruchsfreie Kommunikation angestrebt, die durch eine festgelegte Terminologie entscheidend unterstützt wird. Der gezielten Erarbeitung terminologischer Festlegungen, d.h. der verbindlichen Vereinbarung von Begriffen und ihren Benennungen, kommt eine herausragende Bedeutung zu. Dies ist im allgemeinen Aufgabe von Normungsgremien [DIN 2339]. Der Prozess der Terminologiebildung ist in Bild 1 dargestellt. Sein grundlegender Ansatz ist der Begriff als solcher.

Der Begriff ist eine „Denkeinheit, die aus einer Menge von Gegenständen unter Ermittlung der diesen Gegenständen gemeinsamen Eigenschaften mittels Abstraktion gebildet wird“ [DIN 2342]. Die Begriffsbestimmung beschreibt einen Begriff in seinem Begriffsfeld, d.h. einer Menge von Begriffen, die thematisch zueinander in Beziehung stehen. Ergebnis ist die Bestimmung des Begriffsinhalts, d.h. der Gesamtheit der Attribute eines Begriffs, und des Begriffsumfangs, d.h. der ihm untergeordneten Begriffe.

Begriffsinhalt und -umfang sind für die Festlegung von Begriffsdefinitionen notwendig. Beim Definieren wird ein Begriff mit Hilfe seines Bezugs auf andere Begriffe innerhalb eines Begriffssystems festgelegt und damit gegenüber anderen Begriffen abgegrenzt und somit festgelegt. Die Definition bildet die Grundlage für die Zuordnung einer Benennung zu einem Begriff; ohne sie ist es nicht möglich, einem Begriff eine geeignete Benennung zuzuordnen.

Ziel der Begriffsbildung ist:

- Die *Verständlichkeit und Kommunizierbarkeit* der gebildeten Begriffe

- *Konsistenz* im Sinne einer Widerspruchsfreiheit zur Festlegung anderer Begriffe,
- *Vollständigkeit* hinsichtlich der konkretisierenden Attribute,
- *Eindeutigkeit und Redundanzfreiheit der Bezeichnungen*, d.h. Synonyme (unterschiedliche sprachliche Ausdrücke für denselben Begriff) und Homonyme (ein sprachlich gleich lautender Ausdruck steht für mehrere Begriffe) sind zu vermeiden. Statt dessen wird eine Mononymie (ein Begriff wird nur durch eine Bezeichnung repräsentiert) und Monosemie (eine Bezeichnung repräsentiert nur einen Begriff) angestrebt.
- *Sprachliche Ökonomie*, d.h. Effizienz der Darstellung: Durch zusammengesetzte Substantive (sog. Determinativkomposita) werden in technischen Fachsprachen als wichtig erachtete Merkmale des zu benennenden Gegenstands sprachlich gefasst. Ein sonst durch längere und umständliche Konstruktionen (präpositionale Fügungen, Attribute, Relativsätze) zu umschreibender Begriff wird durch die Zusammensetzung in einer Benennung ökonomisch zusammengefasst [VDI 3771]
- *Memorierbarkeit*, d.h. es sollte möglich sein, sich die Benennung zu merken und sich so wieder den Begriff ins Gedächtnis zu rufen. Mögen hinsichtlich der Präzision einer gebildeten Benennung Determinativkomposita (siehe sprachliche Ökonomie) vorteilhaft sein, so ist bezüglich der Sprachrezeption die limitierte Kapazität des Arbeitsgedächtnisses maßgeblich. Aus diesem Grund sind kurze und prägnante Benennungen anzustreben, die jedoch nicht auf Kosten der Präzision gehen sollten.

3.2. Sinnfälligkeit der Formalisierung

Die Entwicklung der zunehmend komplexen Systeme beginnt oftmals mit ihrer Formulierung in natürlicher Sprache. Die auf diese Weise fixierten Anforderungen sind geprägt von lexikologischen Unschärfen, d.h. von durch unterschiedlichen Gebrauch entstandenen Mehrdeutigkeiten von Wörtern. Es gibt somit in gewisser Hinsicht eine „linguistische Unschärferelation“.

Voraussetzung für eine eindeutige, d.h. eine synonymfreie, in sich konsistente Darstellung der Begriffskonzepte mit ihren Elementen und Relationen, die sich diesbezüglich auch prüfen bzw. beweisen ließe, wäre eine komplette Formalisie-

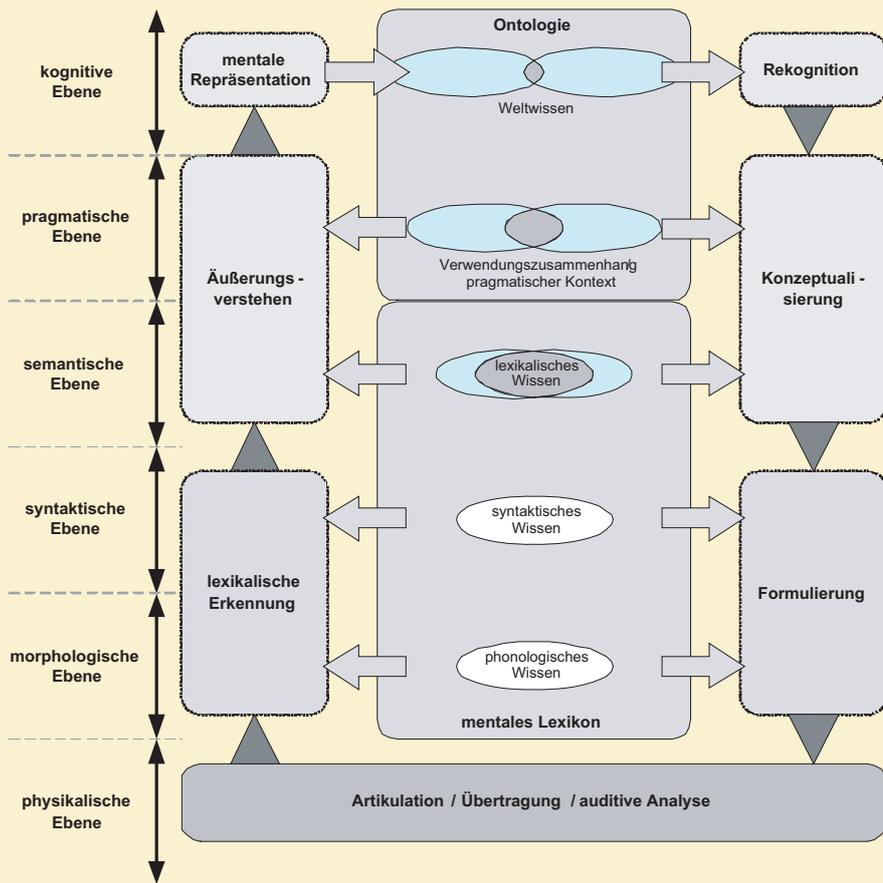


Bild 2: Hierarchische Strukturierung der Sprachproduktion und -rezeption

hang mit der Computerlinguistik, insbesondere dem maschinellen Übersetzen und dem Semantic Web. Damit bekommt der klassische Begriff der Ontologie eine aktuelle Interpretation [Sowa 2000]. Während komplexe Begriffswelten dadurch in digitaler Form zwar rechnerintern repräsentiert werden, ist eine visuelle Darstellung nur in Teilbereichen möglich.

Für die Differenzierung unterschiedlicher Aspekte zur Kommunikation (und Repräsentation) hat sich eine hierarchische Schichtung bewährt, die Bild 2 veranschaulicht.

Damit eine im sprachlichen Diskurs entstandene Systemvorstellung von allen Beteiligten in gleichem Sinne entwickelt und kommuniziert wird, bedarf es somit einer verbindlichen Festlegung einheitlicher Regeln für die Repräsentation von Begriffen. Je stringenter diese Regeln sind, desto geringer ist der Spielraum bei der Interpretation der Begriffe. Aspekte der Formalisierung von Beschreibungsmitteln wurden in [Schnieder 1999] und [VDI/VDE 3681] diskutiert.

3.3. Verifikation terminologischer Zusammenhänge dank Formalisierung

Die Problematik der Formalisierung terminologischer Zusammenhänge durch geeignete Beschreibungsmittel besteht darin, dass jede Sichtweise ihre eigenen Beschreibungsmittel bevorzugt. Es liegt auf der Hand, dass aus Gründen der Entwicklungsökonomie möglichst wenige Beschreibungsmittel verwendet werden sollten. Diese sollten jedoch so viel Information wie möglich beinhalten. Ziel ist es daher, hinsichtlich der verschiedenen Betrachtungsaspekte des Gegenstandsbereichs ein optimales Beschreibungsmittel zu verwenden, welches sowohl die Gegenstände wie ihre Beziehungen, d.h. Relationen, berücksichtigt.

Aus diesem Grund werden für die Darstellung der Begriffs-konzepte in

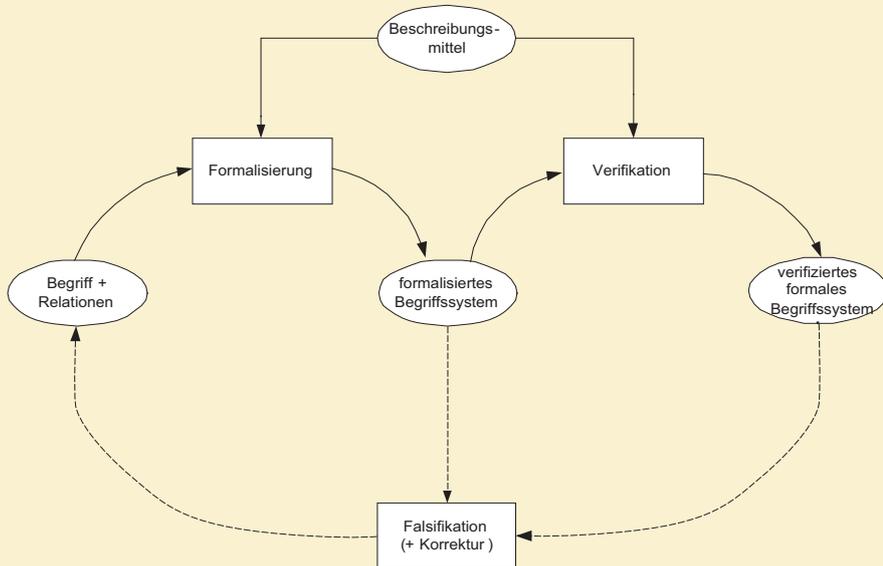


Bild 3: Prozess zur Formalisierung und Verifikation terminologischer Zusammenhänge in Kanal-Instanzen-Beschreibung.

zung. Dazu müsste das Formalisierungskonzept seinerseits in Semantik (im engeren Sinne), Syntax und Symbolen selbst vollständig formalisiert sein. Derartige Formalisierungskonzepte stehen in enger Beziehung zu Beschreibungsmitteln, welche diesen Anspruch mehr oder weniger erfüllen. In den letzten Jahren haben sich hierzu unter dem Begriff Wissensrepräsentation viele Ansätze entwickelt, z. B. im Zusammen-

diesem Aufsatz ohne weitere Begründung primär Klassendiagramme der UML verwendet und ggf. durch Kanal-Instanznetze ergänzt. Im gegenwärtigen Stadium reicht dieser Formalisierungsgrad, wenn auch dieses Beschreibungsmittel noch nicht die angestrebte komplette Formalisierung insbesondere bei den Begriffsrelationen aufweist.



Die Beschreibung mit UML-Klassendiagrammen vermag es, hierarchische Begriffsrelationen (Bestands- bzw. Abstraktionsbeziehungen) darzustellen. Das Verhalten eines Objekts kann durch seine Attribute alleine jedoch nicht hinreichend beschrieben werden. Hierzu sind prozedurale Beschreibungsmittel notwendig, welche die kausalen und temporalen Begriffsbeziehungen darzustellen vermögen und von den Attributen der Objekte gesteuert werden. Hier bieten sich Zustandsautomaten bzw. Petrinetze [ISO 15909-1] als ergänzendes Beschreibungsmittel an. Die Syntax und Semantik der Petrinetze vermeidet bereits Fehlkonstrukte für die Modellierung bzw. erzwingt gleich von vornherein eine einwandfreie Modellierung.

Ein solch formal geprüftes Begriffssystem ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für eine vollständige, exakte und korrekte Begriffsdefinition. Durch logische Kalküle kann ebenfalls die Vollständigkeit von Inhaltsdefinitionen formal geprüft werden, da man unvollständige Inhaltsdefinitionen daran erkennt, dass beide Seiten der Definitionsgleichung nicht vertauschbar sind (z.B.: Eine Schraube ist ein Befestigungselement, aber nicht jedes Befestigungselement ist eine Schraube). Ein Prozess zur Formalisierung und Verifikation terminologischer Zusammenhänge ist in Bild 3 dargestellt.

4. Modellkonzept des Begriffs

Der Empfänger einer Information interpretiert diese vor dem Hintergrund ihres Verwendungszusammenhangs im Rahmen seines eigenen Wissens. Die verbindliche Festlegung einer Fachterminologie kann zur Eindeutigkeit einer sprachlichen Kommunikation beitragen, indem einzelne Begriffe und ihre Relationen zu anderen Begriffen entwickelt werden (z. B. Taxonomien), die in (Terminologie-)Normen den anerkannten Stand der Technik eines Fachgebiets darstellen.

4.1 Der Begriff und seine Konstituenten

Begriffe werden nach [DIN 2342] definiert als „Denkeinheit, die aus einer Menge von Gegenständen unter Ermittlung der diesen Gegenständen gemeinsamen Eigenschaften mittels Abstraktion gebildet wird.“ Nach [Lorenzen 1987, van-Schrick 2002, Epple 2008, DIN 2342] umfasst jeder komplexe Begriff:

- Eine *Bezeichnung* (sog. Repräsentation), welche mit sprachlichen Mitteln (sog. Benennung) oder anderen Mitteln (z. B. Symbol, Formel) erfolgen kann, siehe Abschnitt 4.2.
- Eine *Beziehung* (sog. Relation) zu anderen Begriffen, welche aufgrund von Attributen, d.h. Eigenschaften, Merkmalen oder Größen, besteht oder hergestellt wird, siehe Abschnitt 4.3.

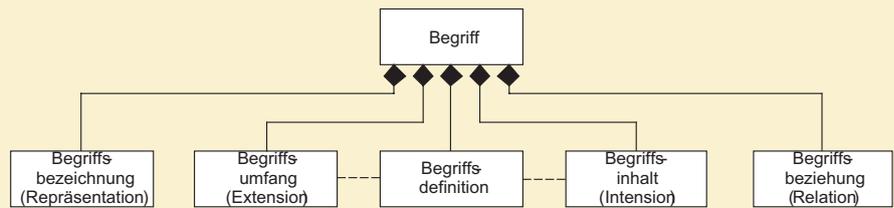


Bild 4: Der Begriff und seine Konstituenten.

- Einen *Umfang* (sog. Extension) als Gesamtheit der einem Begriff auf der selben Hierarchiestufe untergeordneten Begriffe bzw. die Menge aller Gegenstände, die ihrerseits unter einem Begriff subsummiert werden, siehe Abschnitt 4.4.
- Einen *Inhalt* (sog. Intension), d.h. die Attribute eines Begriffs. Die Gesamtheit der wesentlichen Attribute ist seine Beschaffenheit, die zeitlich veränderlich sein kann. Die zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegende Beschaffenheit ist sein Zustand [van Schrick 2002], siehe Abschnitt 4.4

Die Konstituenten des Begriffs sind in Bild 4 als Klassendiagramm dargestellt.

4.2 Begriffsbezeichnung und Beschreibung

Eine Benennung stellt die Bezeichnung eines Begriffes mit sprachlichen Mitteln dar. Benennungen für Begriffe sollen unter Verwendung des Wortschatzes, d.h. dem Gesamtbestand der Wörter einer Sprache, durch geeignete Kombination von Wörtern oder die Übernahme einer Benennung aus einer anderen Sprache bzw. die Übernahme einer Benennung aus einem anderen Fachgebiet gebildet werden. Bild 5 zeigt die Differenzierung und Detaillierung der Begriffsbezeichnung in Klassendiagramm-Darstellung. Aus Gründen der Übersichtlichkeit erfolgt an dieser Stelle nur eine schematische Darstellung.

Vor der Zuordnung einer neu zu bildenden Benennung zu einem Begriff ist zu prüfen, ob bereits eine Benennung für diesen Begriff existiert bzw. ob die vorhandene Benennung den Kriterien der Genauigkeit (Herstellung einer möglichst eindeutigen, d.h. homonym-, bzw. synonymfreien Beziehung zwischen Benennung und Begriff), der Nutzung möglichst knapper sprachlicher Mittel zur besseren Merkbarkeit und Übersichtlichkeit bzw. ihrer Orientierung am anerkannten Sprachgebrauch genügt.

Ist die Zuordnung von Benennung und Begriff erfolgt, fügt sich das Fachwort in die Terminologie, d.h. in den Gesamtbestand aller Begriffe und ihrer Benennungen, eines Fachgebietes ein.

4.3 Relationen in Begriffssystemen

In Begriffssystemen liegen unterschiedliche Arten von Relationen vor. Dies sind:

- Relationen zwischen Begriffen (inter-concept relations)
- Relationen zwischen Begriffen und Benennungen (concept-term relations)

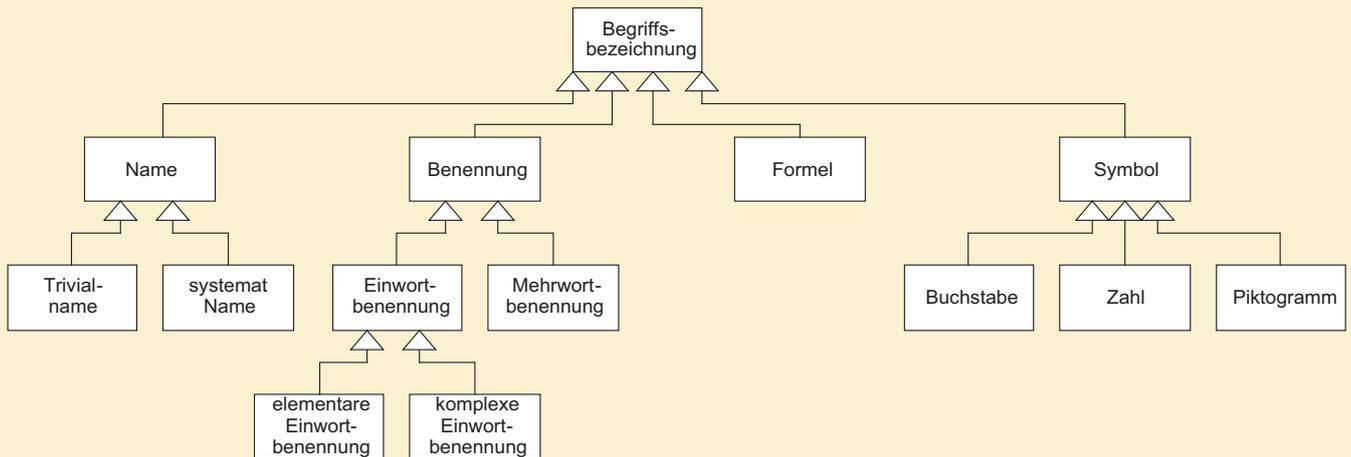


Bild 5: Differenzierung und Detaillierung der Begriffsbezeichnung in schematischer Klassendiagramm-Darstellung.

● Relationen zwischen Benennungen (inter-term relations)

Bild 6 stellt die Relationen innerhalb eines Begriffssystems dar.

Relationen zwischen Begriffen können wie folgt unterschieden werden:

- Abstraktionsbeziehung (Taxonomie) als hierarchische Begriffsbeziehung, bei der der Begriffsinhalt des übergeordneten Begriffs den Begriffsinhalt des untergeordneten Begriffs einschließt, wobei sich der untergeordnete Begriff in mindestens einem zusätzlichen Attribut vom übergeordneten Begriff unterscheidet.
- Bestandsbeziehungen (Partonomien) als hierarchische Begriffsbeziehung, bei welcher der übergeordnete Begriff sich auf einen Gegenstand als Ganzes bezieht und die untergeordneten Begriffe sich auf die Teile dieses Gegenstandes beziehen.
- Sequentielle Begriffsbeziehungen (Konnexionomien) als Begriffsbeziehung, die auf einer direkten Abhängigkeit zwischen Begriffen im Sinne einer Vor- und Nachordnung beruht. Diese sequentielle Beziehung kann zeitlich als temporale oder durch eine Ursache-Wirkungs- als kausale Begriffsbeziehung bestehen.

- Pragmatische Begriffsbeziehungen (z.B. Antonymie) als Begriffsbeziehung, die auf Grund von thematischen Zusammenhängen besteht.
- Instanziierung, d.h. ein Objekt ist ein Exemplar einer Klasse.

Relationen zwischen Begriffen und Benennungen können wie folgt unterschieden werden:

- Synonymie: es gibt unterschiedliche sprachliche Ausdrücke für denselben Begriff
- Homonymie, Polysemie: ein sprachlich gleich lautender Ausdruck steht für mehrere Begriffe
- Monosemie: eine Bezeichnung repräsentiert nur einen Begriff
- Mononymie: ein Begriff wird nur durch eine Bezeichnung repräsentiert

Die fehlende Eindeutigkeit und Redundanzfreiheit von Begriffsbenennungen behindert die Kommunikation mit Beteiligten anderer Fachdisziplinen. Das Vorliegen von Synonymen (es gibt unterschiedliche sprachliche Ausdrücke für denselben Begriff) und Homonymen (ein sprachlich gleich lautender Ausdruck steht für mehrere Begriffe) erschwert die Kommunikation mit Beteiligten anderer Fachdisziplinen. Um dies zu vermeiden wird eine eindeutige Zuordnung von Begriffen zu Benennungen angestrebt. Diese unmissverständliche Zuordnung wird als Mononymie (ein Begriff wird nur durch eine Bezeichnung repräsentiert) und Monosemie (eine Bezeichnung repräsentiert nur einen Begriff) bezeichnet.

Im Rahmen der Terminologienharmonisierung werden Benennungen und Begriffe verschiedener Sprachen miteinander verglichen. Es müssen hierbei Relationen zwischen Benennungen analysiert und differenziert werden.

Die Äquivalenz ist eine Beziehung zwischen Benennungen in verschiedenen Sprachen, welche den gleichen Begriff repräsentieren [ISO 1087-1]. Die Relation der Äquivalenz kann weiterhin durch ihre Eigenschaften der Direktionalität, den Grad der Äquivalenz sowie der Kardinalität dieser Relation unterschieden werden. Dies ist in Bild 8 dargestellt.

- Direktionalität ist eine Eigenschaft äquivalenter Benennungen welche bezeichnet, ob ein einheitlicher Grad der

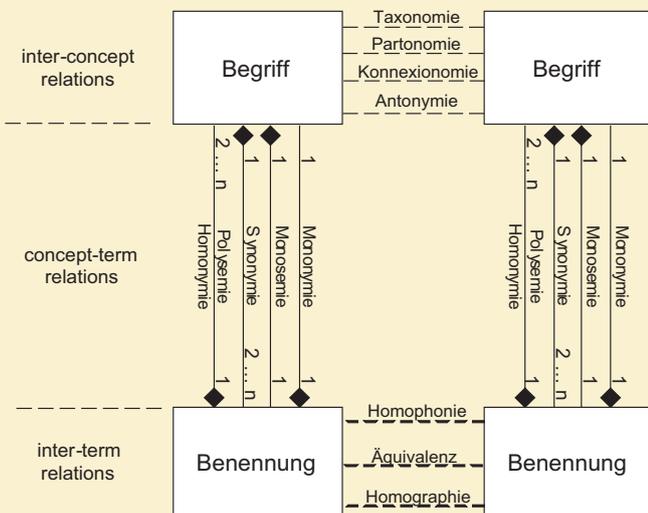


Bild 6: Aspekte der Begriffsbildung und ihrer Beziehungen.



Äquivalenz bei einer Übersetzung von einer ersten in eine zweite Sprache im Vergleich zu einer Übersetzung von einer zweiten in die erste Sprache besteht [ISO 12620, ISO 12616]. Gemäß [ISO 12620] kann die Äquivalenz bezüglich ihrer Richtionalität in eine unidirektionale und bidirektionale Äquivalenz unterteilt werden.

- Der Grad der Äquivalenz weist darauf hin, inwieweit sich die Umfänge zweier oder mehrerer Begriffe überdecken [ISO 12620]. Aus einer natürlichen Sprache gewählte Benennungen unterscheiden sich inwieweit sie den selben Begriff repräsentieren. Diese Repräsentationen stellen ein Kontinuum dar, dessen Extrem auf der einen Seite durch die genaue Äquivalenz definiert ist. Weitere Abstufungen lassen sich durch verschiedene Grade der Teiläquivalenz bzw. unscharfer Äquivalenz treffen. Letztlich stellt die Situation, in der eine Benennung in einer Sprache einen Begriff repräsentiert, der in der anderen Sprache nicht durch eine einzige äquivalente Benennung repräsentiert werden kann, das andere Extrem dar [ISO 5964]:
 - Genaue Äquivalenz: In der Zielsprache stimmt die Benennung eines Begriffs hinsichtlich ihrer Bedeutung und ihres Umfangs mit der Benennung der Ausgangssprache überein [DIN 1463-2, ISO 5964].
 - Teiläquivalenz: Benennungen aus verschiedenen Sprachen beziehen sich auf denselben Begriff, die Benennung einer Sprache gibt jedoch einen geringfügig weiteren Begriff wider [DIN 1463-2, ISO 5964]. Gemäß [ISO 12620] kann die Teiläquivalenz zusätzlich noch in eine engere Äquivalenz (die Benennung der Zielsprache hat einen geringeren Begriffsumfang als die Benennung der Ausgangssprache) oder eine weitere Äquivalenz (die Benennung der Zielsprache hat einen größeren Begriffsumfang als die Benennung der Ausgangssprache) unterschieden werden.

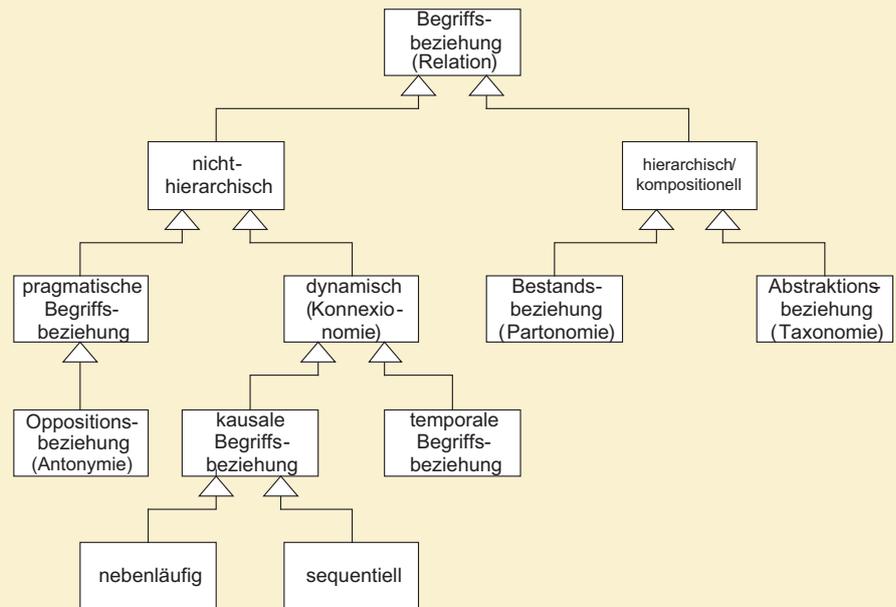


Bild 7: Differenzierung und Detaillierung der Begriffsrelationen in Klassendiagrammdarstellung (in Anlehnung an [DIN 2330]).

- Unscharfe Äquivalenz: Die Benennung der Zielsprache repräsentiert einen Begriff, dessen Inhalt sich mit dem Begriff der Ausgangssprache weitgehend überschneidet [DIN 1463-2].
- Nicht-Äquivalenz: Die Zielsprache enthält keine Benennungen, die der Bedeutung der Ausgangssprache, weder teilweise noch unscharf, entspricht [DIN 1463-2].
- Kardinalitäten beschreiben die Komplexität oder den Grad einer Beziehung zwischen zwei Objekten. Vor dem Hintergrund zwischensprachlicher Beziehungen zwischen Benennungen kann es geschehen, dass in der Ausgangssprache ein Begriff von einer Benennung repräsentiert wird, in der Zielsprache hierfür jedoch mehrere Begriffe existieren von denen jeder durch eine eigene Benennung repräsentiert wird [ISO 5964]. Ein Beispiel für unterschiedliche Begriffsverständnisse ist der Begriff der Sicherheit, welcher als Freiheit von nicht akzeptierten Risiken ([IEC 61508-4], bzw. [DIN EN 50126]) verstanden wird. Während im Deutschen im Vergleich zum anglo-amerikanischen Sprachgebrauch der Umfang des Begriffs

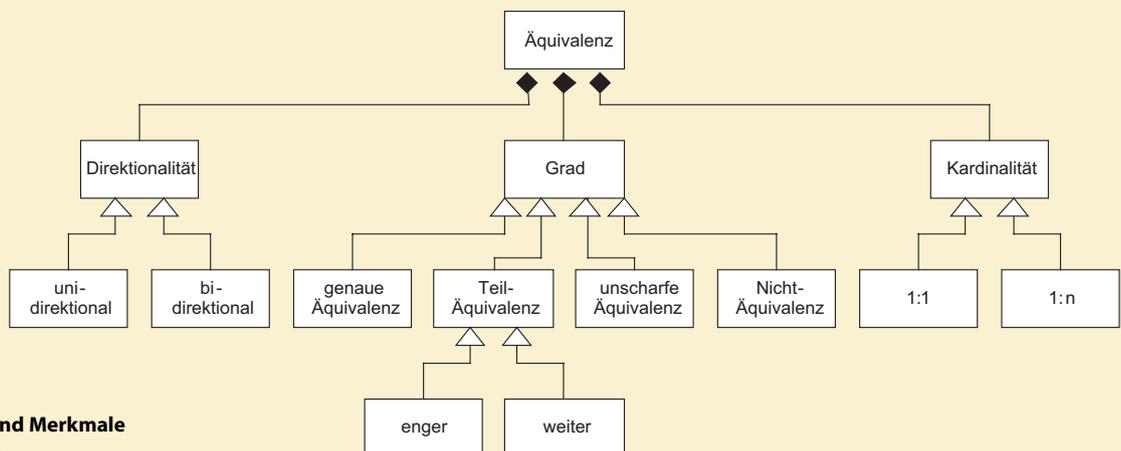


Bild 8: Eigenschaften und Merkmale der Äquivalenzrelation.

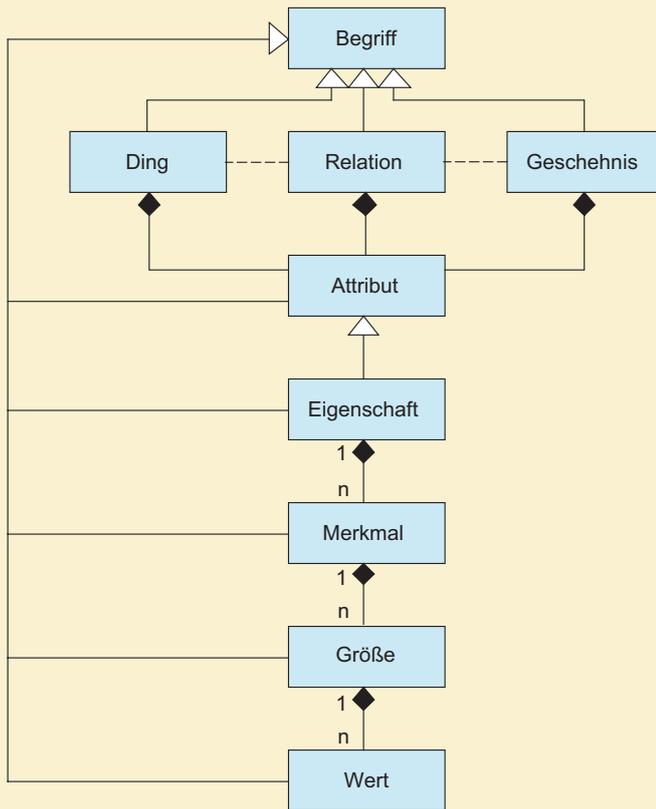


Bild 9: Attribute der Intension eines Begriffs.

Sicherheit größer ist, existiert dort die Differenzierung zwischen „Security“ (Sicherheit im Sinne einer Angriffssicherheit) und „Safety“ (Sicherheit im Sinne der Betriebssicherheit).

- Homographie ist ein weiteres Beispiel für Relationen zwischen Benennungen. Gemäß [ISO 704] haben Homographen die gleiche Schreibweise und häufig auch eine unterschiedliche Aussprache. Unter Berücksichtigung des zunehmend internationalen Umfelds in der Terminologiearbeit können Homographen in so genannte „intra-language homographs“ (eine gegebene Benennung hat mehr als eine Bedeutung in einer Ausgangssprache) und „inter-language homographs“ (eine gegebene Benennung ist in mehreren Sprachen vorhanden, bezieht sich jedoch in jeder dieser Sprachen auf einen anderen Begriff [ISO 5964]).
- Homophonie, d.h. eine gleiche Aussprache der Benennungen bei unterschiedlichen Schreibweisen.

4.4 Begriffsdefinition, -inhalt und -umfang

Beim Definieren wird ein Begriff mit Hilfe seines Bezugs auf andere nahestehende Begriffe innerhalb eines Begriffssystems abgegrenzt und somit festgelegt. Dieser Rückgriff auf andere Begriffe setzt jedoch voraus, dass Mehrdeutigkeiten durch die Vermeidung von Homonymen ausgeschlossen sind. Zur Definition ist somit die saubere Beschreibung der hierin verwendeten Begriffe notwendige Bedingung. Die Definition bildet die Grundlage für die Zuordnung einer

Benennung zu einem Begriff; ohne sie ist es nicht möglich, einem Begriff eine geeignete Benennung zuzuordnen [DIN 2330, ISO 704, ISO 1087-1].

Eine erste Einordnung von Begriffen kann durch ihre Art geschehen, welche in Anlehnung an linguistische Analysen [Littmann 1981] nach Dingen (in abstrakter Wahrnehmung), Geschehnissen (z. B. Prozessen) und diese beide (feiner) charakterisierende Attribute unterschieden wird, zwischen denen natürlich wieder Relationen bestehen. Die Fähigkeit Gegenstände unterscheiden zu können setzt die Kenntnisse ihrer Attribute voraus [van Schrick 2002]. Zur Gliederung der Begriffsattribute nach unterschiedlichen Abstraktionsgraden werden diese hier in Übereinstimmung mit [Carnap 1928] Eigenschaften, Merkmalen, Größen und Werten auch verschieden benannt, wie es Bild 9 zeigt. Diese Attribute sind selbst wieder Begriffe. Hier offenbart sich die Selbstreferenz bzw. Autopoiesis von Begriffssystemen. Ein Beispiel für die verbindliche Vereinbarung von Attributen stellt [IEC 61360-1] dar, welche in einem Informationsmodell für Zeichnungen die identifizierenden Attribute mit Zeichentypen verbindlich festlegt.

Liegt eine Abstraktionsbeziehung zwischen zwei Begriffen vor, so kann auf den bereits bekannten Inhalt bzw. den Umfang des Begriffs zurückgegriffen werden. In diesem Fall kann zwischen einer Inhaltsdefinition und einer Umfangsdefinition unterschieden werden.

- Die Inhaltsdefinition geht von einem bereits definierten Oberbegriff aus und nennt die einschränkenden Merkmale, durch welche sich der zu definierende Begriff von anderen Begriffen derselben Abstraktionsstufe abgrenzt.
- Die Umfangsdefinition definiert einen Begriff durch Aufzählung aller seiner Unterbegriffe, die innerhalb des Begriffssystems auf derselben Abstraktionsstufe stehen.
- Im Falle einer Bestandsbeziehung kann der Begriff durch eine Bestandsdefinition definiert werden, welche einen Begriff durch Aufzählung seiner Teilbegriffe definiert.

4.5 Begriffssysteme

[DIN 32705] und [ISO 1087] definieren den Begriff als „Wissenseinheit, in der die notwendigen Aussagen über einen Gegenstand zusammengefasst werden“. Mit dieser Definition wird ein expliziter Bezug zum Wissen hergestellt. Ein Begriffssystem als eine entsprechend den Begriffsbeziehungen geordnete Menge an Begriffen [DIN 2331] ist somit eine Form der Wissensrepräsentation, die auf eine eindeutige und widerspruchsfreie Kommunikation in einem Fachgebiet zielt [DIN 2342]. Bild 10 stellt den Begriff mit seinen Relationen innerhalb eines Begriffssystems dar.

Begriffssysteme dienen den folgenden Zwecken [DIN 2330]:

- Ordnung des Wissens,
- Normung der Terminologie einer Fachsprache,
- Harmonisierung von Begriffen und Benennungen in verschiedenen Sprachen und
- Erstellung vollständiger Definitionen.

In der Fachsprache der Automatisierungstechnik wird oftmals undifferenziert auf Begriffssysteme Bezug genommen. Es



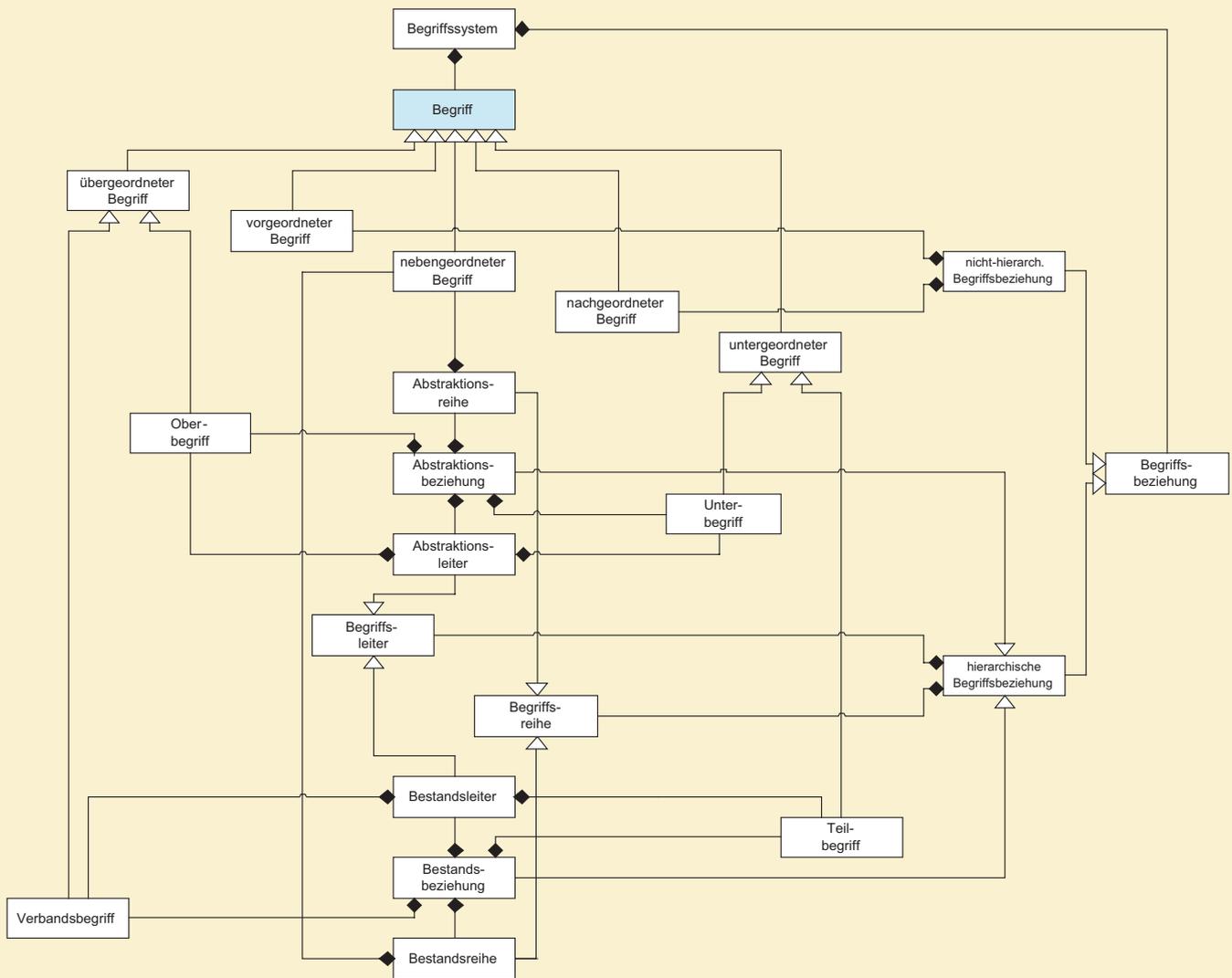


Bild 10: Der Begriff und seine Relationen und Bezeichnungen innerhalb eines Begriffssystems.

fällt auf, dass dort eine einheitliche definitorische Abgrenzung zwischen den oftmals synonym verwendeten Benennungen Thesaurus, Klassifikation, semantisches Netz und Ontologien fehlt. Im Folgenden werden daher unterschiedliche Begriffssysteme als Form der Wissensrepräsentation hinsichtlich ihrer Mächtigkeit unterschieden, was in Bild 11 dargestellt ist.

Eine *Terminologie* ist die Gesamtheit der Begriffe und ihrer Bezeichnungen in einem Fachgebiet [DIN 2342]. Eine solche Festlegung und wechselseitige Abgrenzung einzelner Begriffe erzwingt in der Regel die Einbeziehung weiterer Begriffe in den Prozess der begrifflichen Klärung, so dass letztlich nur die Behandlung einer im gewissen Sinne vollständigen, den thematischen Zusammenhang abdeckenden Begriffsmenge (Begriffsfeld) hierfür zweckmäßig erscheint. Auf dieser Stufe der Terminologearbeit erfolgt jedoch noch nicht die explizite Darstellung von Begriffsrelationen. Sie liegen auf dieser Ebene den Begriffsdefinitionen in der Regel implizit zu Grunde. Es liegt somit noch kein Begriffssystem im Sinne von [DIN 2331] vor.

Eine *Nomenklatur* ist ein nach vorab festgelegten Bildungsregeln für Benennungen erarbeitetes System von Termini eines Fachgebiets [DIN 2342]. In der Alltagssprache

existieren oftmals bereits Benennungen, so genannte Trivialnamen, welche jedoch nicht die systematischen Zusammenhänge eines Fachgebiets darstellen. Um sinnvolle und allgemein anerkannte Regeln zur Bildung von Benennungen zu erstellen, ist eine Kenntnis der systematischen Zusammenhänge eines Fachgebiets unerlässlich. Einer Nomenklatur liegt somit ein streng strukturiertes Begriffssystem zu Grunde. Werden an einem Gegenstand bestimmte Attribute beobachtet, kann durch Befolgen der Benennungsregeln der Nomenklatur eine neue Benennung geschaffen werden, welche die Eindeutigkeit wissenschaftlicher Namen im Sinne einer Homonymfreiheit gewährleistet. Der auf diese Weise festgelegte Begriff ordnet sich durch Befolgen der zu Grunde liegenden Regeln automatisch in das vorhandene Begriffssystem ein. Beispiele für solche stringenten Nomenklaturen sind

- das System wissenschaftlicher Namen in der Biologie,
- die systematische Benennung für Mineralien der International Mineralogical Association (IMA) sowie
- die systematischen Namen für chemische Elemente und Verbindungen der International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC).

		darstellbare Begriffsrelationen							verwendete Indexierungsbezeichnung			
		Hierarchierelation										
		Begriffsbestimmung	Bildungsregeln für Bezeichnungen	Partitive Hierarchie	Abstraktionshierarchien	Monohierarchie	Polyhierarchie	Assoziationsrelation	Deskriptoren	Notationen	Identifikatoren (URI)	Inferenzregeln
Form der Wissensrepräsentation	Terminologie	X										
	Nomenklatur	X	X									
	Taxonomie	X		X	X	X						
	Thesauri	X		X	X	X	X	X	X			
	Klassifikationssystem	X	X	X	X	X	X	X		X		
	semantisches Netz	X		X	X	X	X	X			X	
	Ontologie	X		X	X	X	X	X			X	X

Bild 11: Charakteristika verschiedener Formen der Wissensrepräsentation.

Eine *Taxonomie* stellt in der Regel (mono-)hierarchische Beziehungen zwischen Begriffen her. Ein Beispiel aus dem Bereich der Automatisierungstechnik ist die Taxonomie der Sensorsysteme [DIN V 19259] bzw. der Stellventile [DIN V 19259-2].

Ein *Thesaurus* ist eine geordnete Zusammenstellung von Begriffen und ihren (vorwiegend natürlichsprachlichen) Bezeichnungen, die in einem Dokumentationsgebiet zum Speichern und Indexieren dient [DIN 1463-1, ISO 2788]. Bei der Thesauruserstellung werden durch die so genannte terminologische Kontrolle die Mehrdeutigkeiten (z.B. Homonyme und Synonyme) einer Sammlung von Termini aufgelöst. Alle Maßnahmen, die dazu dienen, Begriffe und Bezeichnungen eindeutig aufeinander zu beziehen, werden als terminologische Kontrolle bezeichnet.

Ein *Klassifikationssystem* ist die strukturierte Darstellung von Klassen und der zwischen ihnen bestehenden Begriffsbeziehungen [DIN 32705]. Eine Klasse ist hierbei eine Zusammenstellung der Begriffe, die mindestens ein identisches Attribut haben. Die natürlichsprachlichen Bezeichnungen des Thesaurus werden bei Klassifikationssystemen durch eine Notation ersetzt. Eine Notation ist eine Bildungsregel für Zeichenfolgen, die eine Klasse, einen Begriff oder eine Begriffskombination repräsentiert und im systematischen Zusammenhang abbildet. In den letzten Jahren sind verschiedene branchenspezifische oder branchenübergreifende Objektklassifikationssysteme (d.h. Klassifikationssysteme, deren Begriffe sich auf einzelne Objekte beziehen) entwickelt worden, da mit der zunehmenden Nutzung des Internets für den Vertrieb und die Beschaffung von Gütern gehäuft Probleme bezüglich einer eindeutigen semantischen Interpretation der vorhandenen Informationen auftreten. Oftmals werden für dieselbe Art eines Produkts bzw.

dasselbe Produktmerkmal unterschiedliche Benennungen verwendet. Um dem zu begegnen, wird für die Beschreibung von Produktdaten ein kontrolliertes Vokabular benötigt, welches ihre Auffindbarkeit und Vergleichbarkeit gewährleistet. Objektklassifikationssysteme leisten eine eindeutige Kennzeichnung der klassifizierten Güter durch Klassifikationscodes und eine standardisierte Beschreibung spezifischer Details durch vorgegebene Merkmale. Folgende Objektklassifikationssysteme werden in der Praxis genutzt:

- das Elektrotechnische Informationsmodell (ETIM)
- ECI@ss,
- Proficl@ss,
- der United Nations Standard Products and Services Code (UNSPCS),
- das ECCMA Open Technical Dictionary (eOTD),
- das RosettaNet Technical Dictionary RNTD.

Ein *semantisches Netz* ist eine netzförmige Darstellung der Beziehungen zwischen Objekten, bei denen das Wissen repräsentiert wird durch eine Menge von Knoten (Subjekt bzw. Objekt; Anm. d. Verf.), die ihrerseits durch gerichtete und beschriftete Kanten (Prädikat bzw. Property) miteinander verbunden sind [Sowa 2000].

Eine *Ontologie* ist ein formal definiertes (und damit durch den Computer lesbares und verarbeitbares) System von Begriffen und den zwischen ihnen bestehenden Relationen [W3 2008a]. In einer Ontologie werden die semantischen Zusammenhänge zwischen einzelnen Begriffen um Infe-

Appell

Der vorliegende Beitrag soll den Blick für terminologische Unklarheiten in der Automatisierungstechnik schärfen und zu einem problembewussten Umgang mit Sprache im technischen Zeitalter beitragen. Die terminologische Standardisierung in technischer und wissenschaftlicher Kommunikation ist durch Nutzung formaler Beschreibungsmittel und der zugehörigen Möglichkeiten der Verifikation voranzubringen. Auf diesem Wege ergibt sich eine präzise und widerspruchsfreie Kommunikation, die es allen Beteiligten gestattet, komplexe Sachverhalte der Automatisierungstechnik im gleichen Sinne zu verstehen. Eine eindeutige und konsistente Terminologie ist für eine eindeutige Spezifikation automatisierungstechnischer Systeme notwendig, jedoch alleine nicht hinreichend. Sie kann nur dann zu einer sprachlichen Präzision beitragen, wenn sie von allen Beteiligten konsequent beachtet wird.



renzregeln ergänzt, d.h. eine Verknüpfung zwischen Aussagen innerhalb der Aussagenlogik wird möglich. Hieraus ergibt sich die Möglichkeit, ein auf diese Art fixiertes Wissen für künstliche Intelligenz verarbeitbar zu machen.

Literatur

- [Carnap 1928] Carnap, R.: Der logische Aufbau der Welt; Weltkreisverlag (Berlin) 1928.
- [DIN 1463-1] Erstellung und Weiterentwicklung von Thesauri, Teil 1: Ein-sprachige Thesauri, 1987.
- [DIN 2331] Begriffssysteme und ihre Darstellung.
- [DIN 2332] Benennen international übereinstimmender Begriffe, 1988.
- [DIN 2339] Ausarbeitung und Gestaltung von Veröffentlichungen mit terminologischen Festlegungen – Stufen der Terminologiearbeit, 1986.
- [DIN 2342] Begriffe der Terminologielehre.
- [DIN 32705] Klassifikationssysteme – Erstellung und Weiterentwicklung von Klassifikationssystemen, 1987.
- [DIN 19226-1] Leittechnik; Regelungstechnik und Steuerungstechnik; Allgemeine Begriffe; 1994.
- [DIN V 19259] Gerätedokumentation – Datentypen mit Klassifikationsschema für Messeinrichtungen mit analogem oder digitalem Ausgang fuer die industrielle Prozessmesstechnik, 1996.
- [DIN V 19259-2] Gerätedokumentation, Datentypen mit Klassifikationsschema für Stellventile, 1999.
- [Epple 2008] *Epple, U.*: Begriffliche Grundlagen der leittechnischen Modellwelt – Teil1: Terminologielehre und Systemmodellierung, in: Automatisierungstechnische Praxis, 04/2008.
- [IEC 61360-1] Genormte Datenelementtypen mit Klassifikationsschema für elektrische Bauteile; Teil 1: Definition – Regeln und Methoden, 2004.
- [IEC 61508-4] Functional Safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 4: Definitions and abbreviations, 1998.
- [ISO 704] Terminology work – Principles and methods, 2000.
- [ISO 860] Terminology work – Harmonization of concepts and terms, 2007.
- [ISO 1087-1] Terminology work – Vocabulary – Part 1: Theory and application, 2000.
- [ISO 2788] Documentation – Guidelines for the establishment and development of monolingual Thesauri, 1986.
- [Janhsen 1998] *Janhsen, A.*: Anthropozentrische Modellierung und Spezifikation komplexer Systeme am Beispiel von Eisenbahnleitsystemen Dissertation, Fortschrittberichte VDI, Reihe 8: Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik, Nr. 696, Düsseldorf (VDI Verlag) 1998.
- [Jansen/Schnieder 2001] *Jansen, L.; Schnieder, E.*: Begriffsmodelle der Automatisierungstechnik – Basis effizienten Engineerings; in: Engineering komplexer Automatisierungssysteme, EKA – Braunschweig 2001.
- [Littmann 1981] *Littmann, G.*: Fachsprachliche Syntax; Helmut Baske Verlag (Hamburg) 1981.
- [Lorenzen 1987] *Lorenzen, P.*: Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie, Mannheim (BI Wissenschaftsverlag) 1987.
- [Schnieder 1999] *Schnieder, E.*: Methoden der Automatisierungstechnik – Beschreibungsmittel, Modellkonzepte und Werkzeuge für Automatisierungssysteme, Braunschweig (Vieweg) 1999.
- [Sowa 2000] *Sowa, John F.*: Knowledge Representation: Logical, Philosophical and Computational Foundations. Brooks/Cole Publishing Co. (Pacific Grove) 2000.
- [vanSchrack 2002] *van Schrack, D.*: Entepetives Management – Konstrukt, Konstruktion, Konzeption – Entwurf eines Begriffssystems zum Umgang mit Fehlern, Ausfällen und anderen nichterwünschten technischen Phänomenen, Shaker (Aachen) 2002.
- [VDI/VDE 3681] Einordnung und Bewertung von Beschreibungsmitteln aus der Automatisierungstechnik, 2005.
- [VDI/VDE 3682] Formalisierte Prozessbeschreibung, 2005.
- [VDI 3771] Zusammengesetzte Substantive in den technischen Fachsprachen; Determinativkomposita, 1977.
- [W3 2008] <http://www.w3.org/TR/webont-req/#onto-def>; 26.02.2008
Manuskripteingang: 8.6.2008



Professor Dr.-Ing. Dr. h.c. *Eckehard Schnieder* (59) ist seit 1989 Leiter des heutigen Instituts für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik der Technischen Universität Braunschweig mit den aktuellen Forschungsschwerpunkten Verkehrssicherheit und -automatisierung sowie Systemik und kooperative Systeme. Er beschäftigt sich in der Hochschullehre mit den Bereichen Automatisierungstechnik, Verkehrssicherheit, Verkehrsleittechnik, Verkehrstechnik und Technische Zuverlässigkeit und der Konzeption internationaler und betrieblicher Weiterbildungsstudiengänge im Verkehrsreich.

Adresse: Technische Universität Braunschweig, Institut für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik, Langer Kamp 8, 38106 Braunschweig, Deutschland, Tel. +49 531 391 3317, Fax +49 531 391 5197, E-Mail: E.Schnieder@tu-bs.de



Lars Schnieder, Jahrgang 1980, Studium zum Diplom-Wirtschaftsingenieur der Fachrichtung Bauingenieurwesen, TU Braunschweig, University of Nebraska at Omaha (USA), Beijing Jiaotong University (China) von 1999–2005. Herr Schnieder ist seit April 2005 bei Siemens Industry Mobility Rail Automation tätig. Schwerpunkt seiner Arbeit bildet das Safety Management für Systeme der Eisenbahnsicherungstechnik. Berufsbegleitend promoviert er an der Technischen Universität Braunschweig über eine methodische Vorgehensweise zur Erstellung einer konsistenten, widerspruchsfreien und verständlichen Spezifikation automatisierungstechnischer Systeme.

Adresse: Technische Universität Braunschweig, Institut für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik, Langer Kamp 8, 38106 Braunschweig, Deutschland, Tel. +49 531 391 3317, Fax +49 531 391 5197, E-Mail: sek@iva.ing.tu-bs.de

Steuerung, Regelung und Überwachung von Brennstoffzellen-Heizgeräten

Energiesparen ist für die Bürger in Deutschland zurzeit ein Top-Thema, ob aus ökologischen Gründen oder durch die steigenden Energiepreise. Daher ist das Thema „Dezentrale Stromerzeugung“ im Ein- und Mehrfamilienhausbereich zur Steigerung der Energieeffizienz von hohem Interesse. Denn damit kann eine bessere Ausnutzung der eingesetzten Energie erreicht und den steigenden Energiepreisen etwas entgegengewirkt werden. Dazu können zukünftig auch die Brennstoffzellen-Heizgeräte einen Beitrag leisten, wobei es bis zu einer Markteinführung von serienmäßigen Geräten noch einige Zeit dauern wird [1]. In diesem Artikel werden die „Innereien“ der Brennstoffzellen-Heizgeräte mit der dazugehörigen Steuerung, Regelung und Überwachung näher beschrieben.

Verwendete Brennstoffzellentypen bei Heiztechnik-Herstellern

Bei den Brennstoffzellen-Heizgeräten der verschiedenen Hersteller kommt meist eine PEMFC (Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell = Polymermembran-Brennstoffzelle) zum Einsatz. Die Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die bei den verschiedenen Heiztechnikherstellern eingesetzten Brennstoffzellen mit der dazugehörigen maximalen elektrischen bzw. thermischen Leistung. Neben einem BZH auf PEM-Basis entwickelt Vaillant zusammen mit Webasto ein Gerät auf SOFC-Basis. Hexis und MTS (Elco) entwickeln dagegen nur ein Brennstoffzellen-Heizgerät auf SOFC-Basis.

Aufbau eines Brennstoffzellen-Heizgerätes

Das Bild 1 zeigt das Schema eines Brennstoffzellen-Heizgerätes auf PEM-Basis mit den Hauptkomponenten und mit den wärmetechnischen Schnittstellen [2]. Bei den Brennstoffzellen-Heizgeräten wird der erforderliche Wasserstoff durch die Aufbereitung kohlenwasserstoffreicher Gase gewonnen (Reformierung). Der Reformer ist das Zentrum der Brenngasaufbereitung. Der Wasserstoff wird aus dem Prozessgas auf chemischem Wege bei Temperaturen um 800°C und durch Mitwirkung von Katalysatoren in der Brenngasaufbereitung der Anlage erzeugt (Reformierung). Nach dem Verlassen des Reformers ist das Brenngas noch stark mit Kohlenmonoxid

angereicht, das als Katalysatorgift wirkt. Im Shift-Reaktor wird das Kohlenmonoxid deshalb mit Wasserdampf in Kohlendioxid umgesetzt. Nach dem Verlassen des Reformers (Shift-Reaktor) ist es notwendig, den Kohlenmonoxidgehalt des Reformats durch ein chemisch-katalytisches Verfahren weiter zu reduzieren. Bei dem chemisch-katalytischen Verfahren, d.h. bei der selektiven Oxidation (PROX), reagiert Kohlenmonoxid unter Zufuhr von Luftsauerstoff zu Kohlendioxid, das zuvor dem Reformat vor der PROX zugeführt wurde.

Das Bild 2 zeigt zu dem Schema (Bild 1) den Aufbau eines realen Brennstoffzellen-Heizgerätes auf Basis einer PEM-Brennstoffzelle [2]. Der linke Teil des Bildes zeigt dabei die Komponenten des Brennstoffzellen-

Heizgerätes, die man von vorne erkennen kann und der rechte Teil zeigt die anderen Komponenten von der rechten Seite her gesehen.

Regelung eines Brennstoffzellen-Heizgerätes

Ein Brennstoffzellen-Heizgerät besteht aus einer Vielzahl von Regelkreisen (Tabelle 2). Diese gehen weit über die von einem Heizgerät (bodenstehend oder wandhängend) bekannten Regelkreise hinaus. Je nach Realisierung und Entwicklungsstand der Brennstoffzellen-Heizgeräte kann dabei der eine oder andere Regelkreis beim Seriengerät noch wegfallen oder hinzukommen. Die BZH-Regelungen und auch die Überwachungs- und Sicherheitseinrichtung sind zur Zeit aus Flexibilitätsgründen meist noch als SPS (= Speicherprogrammierbare Steuerung) ausgeführt, da erst für die Seriengeräte integrierte Hardwarelösungen vorgesehen bzw. zu erwarten sind.

Die Steuer- und Regelungseinheit des Brennstoffzellen-Heizgerätes beinhaltet neben der Steuerung / Regelung und der Sicherheitstechnik [3] auch die gesamte Ablaufsteuerung (Zustandsautomat) werden der Reformer und die Brennstoffzelle hoch- bzw. heruntergefahren und bei Fehler / Störungen auch in einen sicheren Zustand gebracht. Diese Sicherheitsstellung muss dabei von jedem möglichen Betriebspunkt aus sicher erreicht werden können. Innerhalb der ein-

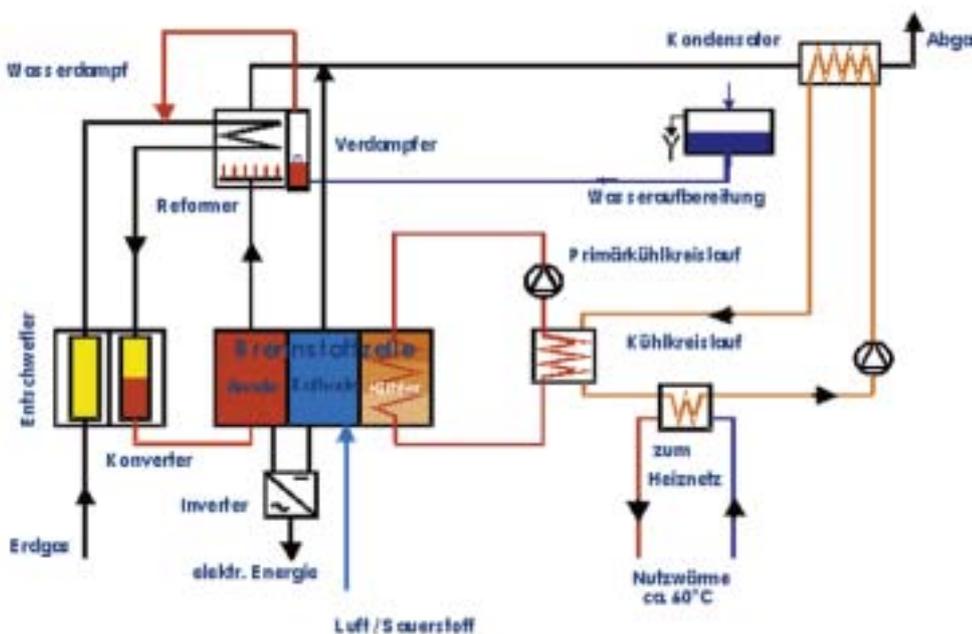


Bild 1: Schema eines Brennstoffzellen-Heizgerätes mit den wärmetechnischen Schnittstellen [3].

zelnen Zustände des Zustandsautomaten werden dann die unterschiedlichsten Steuer-, Regelungs- und Überwachungsfunktionen ausgeführt.

Ein komplexer Regelkreis ist z. B. die Brennerregelung (Bild 3), die aus der Reformertemperaturregelung und der überlagerten Verbrennungsoptimierung (O₂-Regelung) besteht. Mit der Reformertemperaturregelung wird der Reformierbrenner auf eine vorgegebene Temperatur geregelt, die in Abhängigkeit von den Betriebszuständen unterschiedlich sein kann. Bei konventionellen Gasbrennern wird das Gas-Luft-Verhältnis beim Brenner üblicherweise pneumatisch gesteuert. Dies ist ausreichend, da sich die Netz-Gaszusammensetzung nur in einer eingeschränkten Bandbreite ändern kann. Anders ist dies bei den Brennstoffzellen-Heizgeräten. Das Anodenrestgas wird zum Verbrennen vom Stack auf den Reformierbrenner zurückgeführt. Da sich die Zusammensetzung des Anodenrestgases im Betrieb stark ändert, ergibt sich eine große Bandbreite des Brenngasgemisches von reinem Erdgas bis zu einem hoch wasserstoffhaltigem Gemisch. Beim Start der Anlage ist noch kein Anodenrestgas vorhanden und der Reformierbrenner wird vollständig mit Erdgas beheizt. Während des Starts des Reformierungsprozesses wird Wasserstoff erzeugt. Der Stack gibt aber noch keine Leistung ab, da sich das BZH noch im Hochfahren befindet, und somit strömt das gesamte Reformat noch auf den Brenner. Für den Reformierbrenner ergeben sich daher die folgenden wechselnden Betriebssituationen:

- Aufheizen mit Erdgas,
- Aufheizen mit Gemisch aus Erdgas und Reformat,
- Dauerbetrieb mit Gemisch aus Erdgas und Anodenrestgas,
- Übergangszustände mit stark schwankendem

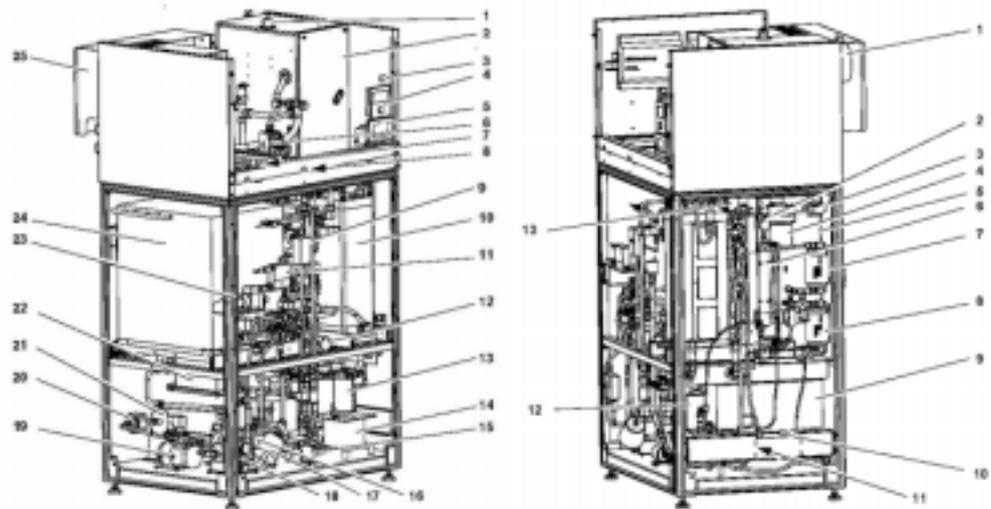


Bild 2: Aufbau eines Brennstoffzellen-Heizgerätes (links: Vorderseite, rechts: rechte Seite) [2].

links: Vorderseite:

- 1 Schnellentlüfter
- 2 Zusatzheizgerät, Brennergehäuse
- 3 Schalter Zusatzheizgerät
- 4 Kessel-Bedienmodul
- 5 BZH-Bedienpanel
- 6 Gasventil
- 7 Heizkreispumpe
- 8 Wasserstoff-Sensor
- 9 Lambda-Sonde
- 10 BZ-Stack
- 11 Volumenstrommesser
- 12 Kühlkreislaufpumpe

13 CO₂-Falle

- 14 Wassertank
- 15 Wasserpumpe
- 16 Reformierbrennerpumpe
- 17 Filter
- 18 Kathodenluft-Gebläse
- 19 Kompressor
- 20 Filter Entschwefler
- 21 Entschwefler
- 22 H₂-Zirkulationspumpe
- 23 Anodenluftgebläse
- 24 Reformierbrenner
- 25 Reformier-Sicherheitsüberwachung/regelung

rechts: rechte Seite:

- 1 Abgasstutzen
- 2 Manometer Wasserdruck
- 3 Frischwasserventil
- 4 Wasseraufbereitung
- 5 Wasseraufbereitung
- 6 Wasseraufbereitung
- 7 Ionentauscher
- 8 Ionentauscher
- 9 Befeuchter
- 10 Wasserpumpe
- 11 Wasserfilter
- 12 CO₂-Falle
- 13 Schnellentlüfter

Gemisch aus Erdgas und Reformat / Anodenrestgas beim Zu- und Abschalten des Brennstoffzellen-Stacks.

Zur Erreichung eines hohen Gesamtwirkungsgrades und aus sicherheitstechnischen Forderungen muss der Brenner das Anodenrestgas vollständig verbrennen. Somit ist das Anodenrestgas zum Brenner nicht steuerbar. Lediglich durch die Dosierung der zugeführten Erdgasmenge kann die sich ergebende

Mischgasmenge eingestellt werden, wenn auch nur in Grenzen. Die Luftsauerstoffzufuhr kann über die Drehzahl des Brennergebläses eingestellt werden. Daraus ergeben sich zwei Stellgrößen – zudosierte Erdgasmenge und Luftmenge – mit denen die Leistung und die Luftzahl gesteuert werden können. Eine reine Steuerung der Luftzahl ist wegen der großen Gemischbandbreite zur Sicherstellung der Verbrennungshygiene und eines zuverlässigen Betriebes

nicht ausreichend. Daher wird ein Sauerstoffsensor im Abgas zur Ermittlung des Restsauerstoffgehaltes im Abgas verwendet, mit dem die Luftzahl (Gas-Luft-Verhältnis) berechnet wird. Zusammen mit den beiden Stellgrößen ist eine Regelung der Luftzahl möglich und die Verbrennungshygiene wird auf diese Art sichergestellt.

Das Bild 4 zeigt den Reformertemperatur-Regelkreis mit dem überlagerten Regelkreis zur Verbrennungsoptimierung

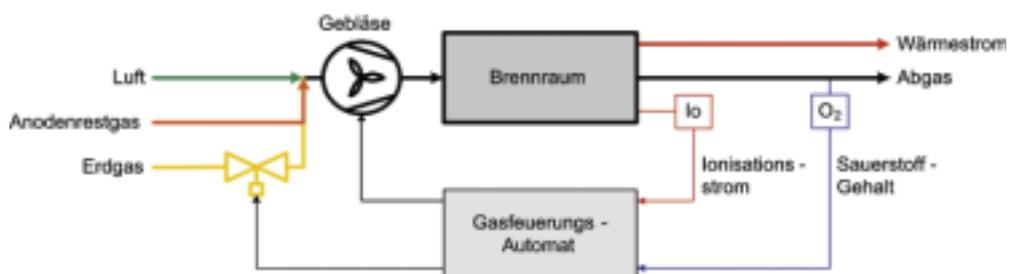


Bild 3: Schema der Brennerregelung.

Tabelle 1: Übersicht über die bei den verschiedenen Heiztechnik-Herstellern eingesetzten Brennstoffzellentypen mit den dazugehörigen elektrischen und thermischen Leistungen.

Heiztechnik-Hersteller	PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell)	SOFC (Solid Oxide Fuel Cell)	Leistung	
			elektrisch	thermisch
Bosch-Buderus-Thermotechnik	X		4,6 kW	9,0 kW
BAXI INNOTECH	X		1,5 kW	3,5 kW
Hexis		X	1,0 kW	2,5 kW
MTS(Elco)		X	2,0 kW	5,0 kW
Vaillant	X	X	4,6 kW	7,0 kW
Viessmann	X		2,0 kW	5,0 kW

mit einem Sauerstoffsensor. Der Regler für die Reformertemperatur verstellt bei einer Regelabweichung die Luftmenge des Brenners und in Abhängigkeit der eingestellten Luftmenge führt eine Steuerung die Gasmenge der Luftmenge (Gas- / Luft-Kennlinie) automatisch nach. Damit wird sichergestellt, dass bei einer Laständerung die Gasmenge schnell der Luftmenge angepasst wird. Wird durch die Steuerung nicht der gewünschte O_2 -Wert im Abgas des Reformerbrenners erreicht, so greift der Verbrennungsoptimierungsregler ein und korrigiert die Einstellung der Steuerung.

Energiemanagement

Effiziente Energieversorgungs-konzepte für Haus oder Gebäu-

de werden in Zukunft immer mehr für den jeweiligen Haus- oder Gebäudetyp maßgeschneidert. Das Energiemanagement muss dabei z. B. eine Bilanzierung der erzeugten und der benötigten Energie durchführen, um daraus die Führungsstrategie sowohl der Erzeugerseite als auch für die Verbraucherseite festzulegen. Dieses System beinhaltet auch die Anbindung weiterer Haussysteme wie z. B. Wärmepumpe oder Solartechnik [4]. Dem Energiemanager obliegt dann die Entscheidung welcher Erzeuger aus energetischen oder aus wirtschaftlichen Gründen zur Energieerzeugung zu- oder abgeschaltet wird. Entsprechend legt der Energiemanager auch fest, welche Energiemenge anhand der benötigten Energie erzeugt werden muss und in

welcher Form diese anhand des gelernten Nutzerverhaltens zu puffern / speichern bzw. vorzuhalten ist.

Man kann die Betriebsweise z. B. optimieren, indem das Brennstoffzellen-Heizgerät in der Zeit auf Vollast betrieben wird, wenn die Netzlast steil ansteigt und im Netz entsprechend Spitzenlast benötigt wird. In dieser Zeit kann das BZH teureren Spitzenstrom substituieren, den Lastgang glätten und aus Sicht des Anlagenbetreibers wertvollen Spitzenstrom produzieren, der von den EVUs in dieser Zeit vielleicht auch entsprechend besser vergütet wird. Die parallel produzierte Wärme geht entweder in das Heizsystem oder in den Warmwasser- und / oder Pufferspeicher. Um dies zu gewährleisten, müssen dem Haus- bzw. Gebäude-Energie-

manager Informationen, wie z. B. die Tarife des EVU, zur Verfügung gestellt werden. Neben der energetischen Steuerung / Regelung des Brennstoffzellen-Heizgerätes liefert der Energiemanager auch energetische und wirtschaftliche Daten von dem Brennstoffzellensystem und eventuell von den anderen Erzeugern. Dies hängt davon ab, wie die verschiedenen Erzeuger dabei mit dem Energiemanager kommunizieren.

Bei dem dezentralen Energiemanagement-System (DEMS) [5] handelt es sich um ein Leitsystem zur zentralen Steuerung vieler stationärer Brennstoffzellengeräte oder anderer dezentraler Stromerzeugungsanlagen. Es sorgt für eine wirtschaftlich optimierte Betriebsweise des Anlagenverbundes (Lastmanagement) sowie für eine effiziente Wartung und Störungsbeseitigung (Service-management). Das dezentrale Energiemanagement-System spricht dabei jedes der einzelnen Brennstoffzellensysteme an. Gekoppelt mit einem Prognosesystem für die wesentlichen Einflussgrößen kann es Einsatzpläne für die dezentralen Stromerzeuger berechnen und den Strombezug aus dem übergeordneten Netz optimieren.

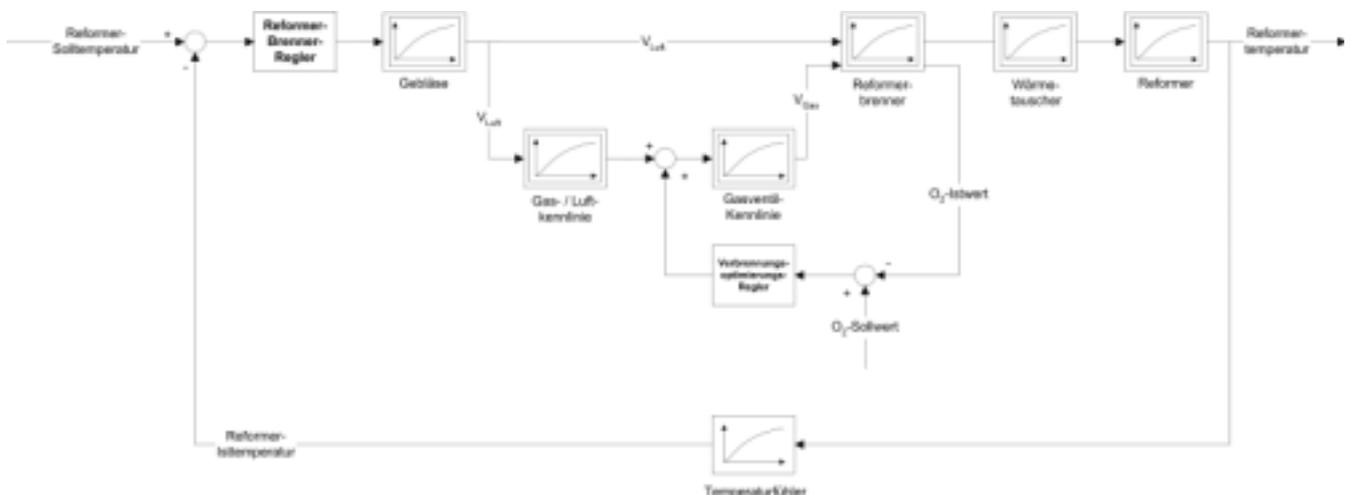


Bild 4: Reformertemperatur-Regelkreis mit überlagelter Verbrennungsoptimierung.

Tabelle 2: Übersicht über die verschiedenen Regelkreise des BZH [4].

Regelkreis	Aufgabe	Regelgröße	Stellgröße
Erdgasmenge	Einregeln der Erdgasmenge für den Reformier	Volumenstrom des Erdgas	Verdichtergebläse / Kompressor
Prozesswassermenge	Einregeln der Prozesswassermenge für den Reformier	Volumenstrom des Prozesswassers	Regelventil oder Pumpe
Verbrennungsoptimierung	Einregeln der Luftzahl	Ionisationsstrom oder O ₂ -Gehalt des Abgases	Erdgasventil des Brenners
Reformertemperatur	Einregeln der Reformertemperatur	Reformertemperatur	Luftgebläsedrehzahl des Brenners / Modulationsgrad
Temperatur vor oder hinter der Hoch- oder Niedertemperatur-Shiftstufe oder der PROX	Einregeln der Temperatur vor oder hinter der Hoch- oder Niedertemperatur-Shiftstufe oder der PROX	Temperatur vor oder hinter der Hoch- oder Niedertemperatur-Shiftstufe oder der PROX	Durchfluss durch den Wärmetauscher vor oder hinter der Hoch- oder Niedertemperatur-Shiftstufe oder der PROX
Temperatur vor oder hinter der Brennstoffzelle	Einregeln der Temperatur vor oder hinter der Brennstoffzelle	Temperatur vor oder hinter der Brennstoffzelle	Durchfluss durch den Wärmetauscher vor der Brennstoffzelle/ Drehzahl der Pumpe
Luftdruck vor der SelOx	Einregeln des Luftdruckes im Pufferbehälter vor der SelOx-Luftführung	Luftdruck im Pufferbehälter	Kolbenpumpe
SelOx-Temperatur	Einregeln des Delta-T über der SelOx, um indirekt den CO-Gehalt auf einem Minimum zu halten	Delta-T = Temperatur nach der SelOx minus Temperatur vor der SelOx	SelOx-Gebläse
Gasdruck vor der Reformierzuführung	Einregeln des Gasdruckes im Pufferbehälter der Reformier-Erdgaszuführung	Gasdruck im Pufferbehälter	Erdgasverdichter
Feuchteregelung der Kathodenabluft	Einregeln des Feuchtegehaltes der Abluft der Kathode auf einen konstanten Wert	Feuchteistwert der Luft	Zuluftgebläse
Luftvolumenstromregelung der Zuluft des Stacks	Einregeln des Luftvolumenstromes zur Kompensation von Verstopfung im Luftweg	Luftvolumenstrom	Gebläse der Stackzuluft
Zellspannungsregelung des Stacks	Konstanthalten der Zellspannung beim Anlauf und Begrenzung im Betrieb	Stromsollwert	Leistung
Stromregelkreis des Stacks	Einregeln des Stromsollwertes	Stromistwert	Wechselrichter
Vorlauftemperatur Sekundärkreislauf	Einregeln auf die Temperaturanforderung der Verbraucher	Vorlauftemperatur des Sekundärkreises	Mischerventil, Pumpe

Zusammenfassung und Ausblick

Ein großer Part bei den Brennstoffzellen-Heizgeräten nimmt die Sicherheits-, Steuer- und Regelungstechnik ein. Diese gehen bei den Brennstoffzellen-Heizgeräten über das heute von den Kesseln und Thermen bekannte weit hinaus, und die Regelung für ein Brennstoffzellen-Heizgerät ist weitaus komplexer als die heutigen Heizungsregelungen. In diesem Artikel wurde versucht diese komplexe Steuer- und Regelungstechnik etwas näher zu beleuchten und einen Einblick in die verschiedenen Regelkreise zu geben.

Vor einer serienmäßigen Markteinführung von Brennstoffzellen-Heizgeräten sind jedoch noch einige Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen notwendig. Gegenwärtig arbeiten die Heiztechnik-Hersteller an der Serientauglichkeit, d.h. an der Reduzierung der Größe und der Bauteile, um die Systemkosten zu senken. Ziel ist es, die Kosten auf ein konkurrenzfähiges Niveau von höchstens 1500,- Euro pro kW elektrischer Leistung zu drücken.

Literatur

- [1] Pfannstiel, D.: Auf dem Weg ins Feld. HLH, Lüftung / Klima, Heizung / Sanitär, Gebäudetechnik. Heft 7, 2005, Seite 11.

- [2] Technische Information Brennstoffzellen-Heizgerät BETA 1.5. BAXI INNOTECH GmbH, Hamburg.

- [3] Gossen, F.: Sicherheitsaspekte von Brennstoffzellen-Systemen. Ringvorlesung an der FH-Köln. TÜV-Rheinland, April 2004.

- [4] Feldmeth, R.: Steuerung und Regelung von BZ-Systemen. 1. Symposium f-cell, Die Brennstoffzelle. Haus der Wirtschaft, Stuttgart, 2001.

- [5] IBZ-Vortragspaket. Initiative Brennstoffzelle, www.Initiative-Brennstoffzelle.de, Januar 2007.

DiWiTech Ingenieurpraxis,
D-36287 Breitenbach a. H.,
Tel. +49 6675 918 851, E-Mail:
D.Pfannstiel@DiWiTech-Pfannstiel.de,
Internet: www.DiWiTech-Pfannstiel.de

Dr. Dieter Pfannstiel (47) ist seit 1997 als selbständiger Ingenieur im Bereich der Automatisierungstechnik tätig und war nach seiner Promotion an der TU-Darmstadt (Institut für Automatisierungstechnik, Prof. Dr.-Ing. R. Isermann) bis 1997 als Abteilungsleiter bei den Viessmann Werken in Allendorf / Eder im Bereich Forschung und Entwicklung beschäftigt.

Dieter Pfannstiel

Neue Sicherheits-SPS

Für Anlagen und Prozesse mit hohen Sicherheitsanforderungen steht ab sofort das SPS-System Modicon Quantum von Schneider Electric als Sicherheits-SPS zur Verfügung. Damit kann diese bewährte SPS-Familie nun auch in kritischen Anwendungen genutzt werden, um den Schutz von Personen, der Produktion und der Umwelt sicherzustellen. Die SPS ist SIL2-zertifiziert und erfüllt die IEC 61508. Die Modicon Quantum gewährleistet ein Höchstmaß an Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit für eine Vielzahl von Anwendungen wie Notabschaltung von Systemen, Schutz von Dampfkesseln, Brandschutz und Gasdetektoren sowie Brennersteuerungen.

Für den sicherheitsrelevanten Teil einer Applikation wurden spezielle Baugruppen entwickelt, also beispielsweise SPS-Prozessoren sowie digitale und analoge E/A. Besonderes Gewicht wurde auf die integrierte Diagnose dieser neuen Komponenten gelegt, damit der sicherheitsrelevante Teil genau so ein-

fach wie die normale Anwendung betrachtet werden kann. In den SPS-Prozessoren werden zwei verschiedene Mikrocontroller von unterschiedlichen Herstellern verwendet, um die Applikation parallel abzuwickeln. Sollten dabei Abweichungen entdeckt werden, wird das System sofort in einen sicheren Zustand gebracht. Mit der gleichen Zielsetzung werden die Ausgänge des Systems permanent überwacht, sämtliche Module führen permanente Selbsttests aus.

Sicherheitsgerichtete und nicht sicherheitsrelevante E/A



können in ein und demselben Applikationsprogramm beliebig kombiniert oder je nach Automationskonzept auf verschiedene Steuerungen verteilt realisiert werden. Alle Teile der Anwendung werden mit der Pro-

jektierungsplattform Unity entwickelt. Dies lässt eine flexible Skalierung von Automatisierungsarchitekturen zu, da mit Unity auch alle anderen SPS-Systeme projektiert werden. Für Anwendungen, die sowohl an die Sicherheit als auch an die Verfügbarkeit hohe Anforderungen haben, gibt es Sicherheitsprozessoren die auf den bewährten Hot-Standby-Komponenten basieren. Damit ist es sehr einfach, auch sichere und hoch verfügbare Anwendungen zu entwickeln

Schneider Electric GmbH,
Gothaer Str. 29, D-40880 Ratingen,
Tel. +49 2102 40494-59,
E-Mail: thomas.hammermeister@de.schneider-electric.com,
Internet: www.schneider-electric.de

Anzeige

Drehzahl erfassen und zuverlässig überwachen

Vom Geber bis zu jeder Auswertung:
Lösungen aus einer Hand!



BR BRAUN GMBH
DREHZAHLE UND FREQUENZ
D-71301 Waiblingen · Tel: 07151 / 9562-30
Fax: 07151 / 9562-50 · info@braun-tacho.de
www.braun-tacho.de

Kapazitive Füllstandsensoren für Granulate

Speziell für die Füllstandmessung bei Kunststoffgranulaten hat Turck die Sensorreihe BCC entwickelt. Die kapazitiven Sensoren der BCC-Serie erkennen dabei selbst kleinste Korngrößen. Sie

bieten zudem einen hohen EMV-Schutz und sind besonders unempfindlich gegenüber elektrostatischer Entladung (ESD). Letzteres ist bei Kunststoffgranulat in Leitungen und Silos ein häufiges

Problem, das immer wieder zu Sensorausfällen führt.

Eine weitere Herausforderung bei der Füllstandmessung von Kunststoffgranulat ist der Einbau in Metallflanschen, der eine uneingeschränkte Detektion und somit die störungsfreie Arbeit der Elektronik verhindert, da die seitliche Vorbedämpfung den Schaltabstand drastisch verringert. Auch diesen Störeffekt schalten die BCC-Sensoren mittels einer seitlichen Abschirmung und einer integrierten Auswerteinheit effektiv aus. Der Anwender kann somit den vollen Schaltabstand nutzen.

Hans Turck GmbH & Co. KG,
Witzlebenstr. 7,
D-45472 Mülheim a.d. Ruhr,
Tel. +49 208 4952-0,
E-Mail: more@turck.com,
Internet: www.turck.com





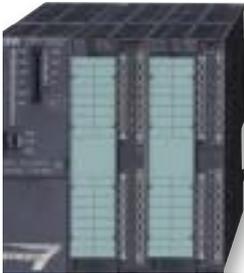
Mess-, Regel- und Überwachungsgeräte für Haustechnik, Industrie und Umweltschutz.

AFRISO-EURO-INDEX GmbH
Lindenstraße 20 · 74363 Güglingen
Tel. 07135/102-0 · Fax 07135/102-147
www.afriso.de · info@afriso.de

AFRISO-EURO-INDEX

High Speed Steuerung für kleine Applikationen

Mit den neuen SPEED7-CPU's 312SC/PtP, 313SC/PtP, 313SC/DPM und 314SC/DPM von VIPA wurde das Portfolio der High-Speed-Automatisierungsgeräte nach unten abgerundet. Selbstverständlich lassen sich auch diese CPUs auf der Basis des PLC 7001 mit STEP7 von Siemens programmieren und sind auf den Befehlsvorrat der S7-300 oder S7-400 einstellbar. Diese SPSen sind für zeitkritische Anwendungen konzipiert und erfüllen zugleich den wachsenden Bedarf an stetig steigenden Speicherkapazitäten. Der Speicher kann dynamisch den Anforderungen von Anlage und Applikation angepasst werden, auch nachträglich, ohne dass bestehende Hardware ausgetauscht werden muss. Dazu wird einfach eine Memory-Configuration-



Card (MCC) in den Cardslot gesteckt und weiterer Speicher freigegeben. Die Zahl der benötigten CPU-Typen, die der Benutzer für alle Applikationen und Anwendungen vorhalten muss, reduziert sich damit auf ein Minimum. Alle CPUs haben ein PtP-Interface integriert.

Die SC-CPU's sind die derzeit schnellsten CPU's in ihrer Klasse. Die Verarbeitung erfolgt bis zu 30mal schneller als bei bisherigen kompakten Steuerungssystemen von Siemens. Die CPU's sind pinkompatibel zu denen von Siemens. Das PtP-Interface ist auch als SSI nutzbar. Die CPU's 313SC/DPM und 314SC/DPM verfügen zudem über einen PB-Master, mehreren I/O's, PWMs mit Stepper Interface. Das Interrupt-Verhalten aller SC-CPU's weist eine extrem hohe Performance und Deterministik auf.

VIPA GmbH, Ohmstr. 4,
D-91074 Herzogenaurach, Tel. +49 9132 744-129,
E-Mail: sebastian.baumann@vipa.de,
Internet: www.vipa.de

Neuer Füllstand-Radarsensor für Schüttgüter

Die berührungslose Radarmessung hat sich innerhalb kürzester Zeit fest zur Füllstandmessung von Schüttgütern etabliert. Seit in 2004 mit dem VEGAPULS 68 der erste Radarsensor für Schüttgüter vorgestellt wurde, werden mittlerweile praktisch alle Einsatzgebiete im Bereich Schüttgut mit Radartechnologie abgedeckt. Dank dem hohen Dynamikbereich der Schüttgutradarsensoren ist jederzeit eine zuverlässige Messung auch während der Befüllung, bei Staubentwicklung und Lärm garantiert.



keit und einer für Schüttgüter optimierten Echoauswertung verzichtet werden.

Der Sensor ist optimal für den Einsatz in mittelgroßen Silos bis 15 m Füllhöhe geeignet und deckt einen Großteil der Standardanwendungen der Schüttgutindustrie ab. Sie reichen von der Lebensmittelindustrie über die Lagerung

von Kunststoffen bis hin zur Herstellung und Verarbeitung von Baustoffen.

Das optimierte Montagekonzept erlaubt es, die kleinen und leichten Sensoren einfach an bestehende Montageöffnungen zu adaptieren. Die Verkabelung in Zweileitertechnik macht den Austausch veralteter Messverfahren problemlos möglich, da bestehende Anschlussleitungen genutzt werden können. Für den staubexplosionsgefährdeten Bereich verfügt der Sensor über alle entsprechenden ATEX-Zulassungen.

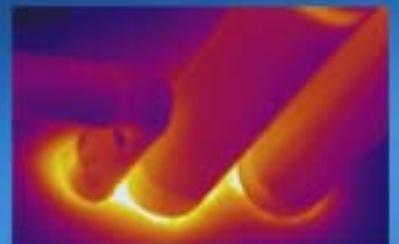
VEGA Grieshaber KG, Am Hohenstein 113,
D-77761 Schiltach, Tel. +49 7836 50-0,
E-Mail: info@de.vega.com,
Internet: www.vega.com

IR-Temperatursensoren

für berührungslose Temperaturmessung



- Temperaturbereiche von -40°C bis 1800°C
- Messfleck ab 0,45 mm
- Serie CT Laser mit Doppel-Laserlinien-Visier zur Erleichterung der Justierung
- Bis zu 250°C Umgebungstemperatur ohne Kühlung einsetzbar
- Erfassungszeiten ab 1 ms
- Analog- & Digitalausgänge inkl. Profibus DP
- Spezielle Serien für Glasproduktion, Metallproduktion und Keramikerstellung



www.micro-epsilon.de


MICRO-EPSILON

MICRO-EPSILON Messtechnik
94496 Ortenburg
Tel. 0 85 42/168-0 · info@micro-epsilon.de



VERBESSERTE UND KONSISTENTE
PRODUKTQUALITÄT BEI GLEICH-
ZEITIGER KOSTENREDUKTION –
MIT NUR EINER LÖSUNG.
WIR ZEIGEN IHNEN, WIE.

*Erweitern Sie Ihren Blickwinkel und nutzen
Sie eine Architektur, die alle Steuerungs-
disziplinen in sich vereint und direkt
verwertbare Echtzeit-Informationen liefert.
Treffen Sie so effiziente Entscheidungen.
Erfahren Sie, wie Integrated Architecture Ihnen
hilft, Ihr Betriebsergebnis zu maximieren.*

RockwellAutomation.com/think/process.

process-emea@ra.rockwell.com

LISTEN.
THINK.
SOLVE.SM

**Rockwell
Automation**

ALLEN-BRADLEY • ROCKWELL SOFTWARE

Copyright © 2005 Rockwell Automation, Inc.
Alle Rechte vorbehalten. AD GMS1821-R3P

■ Einkaufsführer: Beratung und Tipps

Sensorhub integriert Standardsensoren in IO-Link-Konzept

IO-Link steht im Maschinen- und Anlagenbau für Standardisierung, komfortable Parametrierung und durchgängige Diagnosekonzepte bis auf Feldgeräteebene. Wie IO-Link selbst die große Zahl binärer Standardsensoren einfach und problemlos in den Griff bekommt, demonstriert Balluff am Beispiel des Sensorhubs. Der Balluff-Sensorhub sammelt die Signale einfach schaltender Sensoren und stellt diese per einfacher Dreidrahtleitung via IO-Link-Übertragung der Maschinensteuerung zur Verfügung. Die Konsequenz: Radikale Vereinfachung der Installation, geringere Kosten, höhere Verfügbarkeit sowie schlanke Maschinenkonzepte. Von Vorteil besonders dort, wo Schleppkettentauglichkeit gefordert wird.

Der Sensorhersteller und Connectivity-Anbieter Balluff setzt auf ganzheitliche Lösungen: Der Sensorhub bietet eine Reihe typischer IO-Link-Vorzüge auch für nicht IO-Linkfähige Sensoren. Der neu entwickelte Sammler für einfache Schaltsignale erlaubt die Bündelung von 8 oder 16 Eingängen auf einen einzigen IO-Link-Eingangsport. Wurde aus der Zusammenführung und Weiterleitung

unterschiedlicher Signale an die Steuerungsebene früher rasch ein armdicker Kabelstrang, tritt an dessen Stelle heute ein einfaches dreidrahtiges Kabel. Sonderkabel und Zusatzboxen entfallen.

Gegenüber bisherigen Lösungen ist der Installationsaufwand deutlich geringer: Kein mühsames Abisolieren von bis zu 20 Einzeldrähnen, keine Fehlersuche aufgrund verwechselter Anschlüsse. Eine Hub-Variante stellt acht Ports zur Verfügung, die doppelt belegbar sind (PIN 2 und 4) und wahlweise den Anschluss von 16 Standard-, 8 antivalenten oder Desina-Sensoren erlauben. Eine weitere Variante bietet vier analoge Ports sowie vier doppelt belegbare Ports. Der Sensorhub ist via IO-Link so parametrierbar, dass entweder der digitalisierte Analogwert zur Steuerung übertragen oder der Sensorhub bereits eine parametrierbare Schaltungsauswertung vornimmt.

Balluff GmbH, Schurwaldstr. 9,
D-73765 Neuhausen a.d.f., Tel. +49 7158 73-0,
E-Mail: balluff@balluff.de, Internet: www.balluff.de

Solid-State Relais als Schaltverstärker

Schaltverstärker für hohe induktive Lasten

Die neuen Solid-State Relais (SSR) dienen als Schaltverstärker für Aktoren bis 300 V DC und 1 A. Speziell hohe induktive Lasten wie Motorbremsen und Schütze lassen sich sicher schalten. Ein Power Boost – 20 A/ 20 ms; 5 A/ 1 s – im Laststrom kompensiert kurzzeitige Überlasten, wie sie beim Schalten induktiver bzw. kapazitiver Lasten auftreten können. Der Ausgangskreis des SSR MICROOPTO 300 V DC ist als MOSFET (DC) ausgeführt. Solid State Relais verursachen keine Schaltgeräusche und schalten Lasten prellfrei. Beim Schaltvorgang wird über die LED des Optokopplers der Photo-Transistor aktiviert, dessen Basisstrom einen auf die Anwendung abgestimmten weiteren Halbleiter (Tyristor, Transistor) durchsteuert. Überspannungen im Laststromkreis werden durch die integrierte Schutzschaltung beste-

hend aus Suppressordioden und Varistoren abgeleitet.

Mit lediglich 6,1 mm Baubreite, 90 mm Länge und 98 mm Höhe bauen diese Relais äußerst kompakt. Steckbare Querverbindungen brücken schnell und sicher im Eingang die Massekontakte und im Ausgang die Schaltspannung. Das SSR ist kurzschlussfest und dank umfangreicher Schutzbeschaltungen (Suppressor-Diode/Varistor) gegen lei-

tungsggebundene Transienten und Spannungsspitzen geschützt. Eine grüne LED zeigt die ordnungsgemäße Funktion an. Das MICROOPTO 300 V DC ist mit einem Schraubanschluss bis 4 mm² ausgestattet.

Weidmüller GmbH & Co. KG,
Ohmstr. 9,
D-32758 Detmold,
Tel. + 49 5231 1428-0, E-Mail:
weidmueller@weidmueller.de,
Internet: www.weidmueller.com



Drucktransmitter der Spitzenklasse

Mit den Drucktransmittern der Serie 33 X und Serie 35 X hat die Keller AG den Stand der Druckmesstechnik jetzt neu definiert: Schwimmend gelagerte Messzelle, durchgängig digitale Signalverarbeitung, kompensiert mit mathematischer Genauigkeit, hochdynamischer Mikroprozessor – das bringt Referenzgenauigkeiten bis zu 0,05% FS Gesamtfehlerband. Das piezoresistive Sensorelement ist schwimmend gelagert, deshalb frei von undefinierbaren mechanischen und thermischen Kräften am Druckanschluss. Mit 16 Bit Auflösung arbeitet der A/D-Wandler des Signalprozessors und verrechnet die Signale des Drucksensors und des integrierten Temperatursensors in wenigen Millisekunden zu exakten, kompensierten Messwerten.

Mindestens 400 Mal in der Sekunde wird der Analogaus-

gang des Transmitters aktualisiert und das mit einer Gesamtgenauigkeit von 0,05% FS (einschliesslich Temperatureinfluss im Bereich 10°C ... 40°C). Optional ist im gleichen Temperaturbereich eine Präzision von 0,01% FS mit Bezug auf die Referenzwerte von Primär-Standards (Genauigkeit 0,025%) lieferbar.

Im prozesstypischen Temperaturbereich von -10°C ... +80°C liefern die Drucktransmitter 33 X und 35 X ihre digitalen Messwerte mit einem Gesamtfehlerband von 0,1% FS. Der digitale Ausgang erlaubt u.a. die direkte Anzeige der Messwerte auf einem PC sowie die serielle Vernetzung von bis zu 128 Transmittern. Je nach Steckertyp (Kontaktzahl) stellen die Transmitter einen digitalen Ausgang (RS485) und zusätzlich einen analogen Strom- oder Spannungsausgang z.B. 0 ...



10 V (3-Leiter); 4 ... 20 mA (2-Leiter) zur Verfügung.

Messbereiche zwischen 0,8 bar und 1000 bar für Absolut- und Überdruckmessungen sind je nach Bauform – Gewindeanschluss, frontbündige Membran oder Differenzdruck – lieferbar. Über die digitale Schnittstelle (RS485) können die Basismessbereiche applikationsspezifisch gespreizt und der Nullpunkt verschoben werden. Zwei kostenlose PC-Programme sind verfü-

bar: Mit dem PROG30 werden die Geräte u.a. vor Ort parametrieren und einzelne Messwerte erfasst. Das READ30 erlaubt es, ganze Messwert-Erfassungssysteme samt grafischer Signalanzeige für bis zu sechzehn Transmittern zusammen zu stellen.

KELLER Ges. für Druckmesstechnik mbH, Schwarzwaldstr. 17, D-79798 Jestetten, Tel. +49 7745 9214-0, E-Mail: eurocenter@keller-druck.com, Internet: www.keller-druck.com

Sicheres Relaisausgangsmodul

Das AS-i Safety Relaisausgangsmodul mit konventionellen vier Eingängen verlegt die Schaltungsvorgänge in Safety-at-Work Netzen vom Monitor in die Peripherie. Das Modul schaltet genau so sicher wie die Relais des Sicherheitsmonitors. Dabei wird die Freigabeinformation vom Sicherheitsmonitor sicherheitsgerichtet über das Netz an das AS-i Safety Relaisausgangsmodul übertragen, das dann den physischen Schaltungsvorgang übernimmt. Auf Basis dieses Prinzips lassen sich so mehrere sichere Relaisausgangsmodule weiträumig im Feld verteilen, von nur

einem Sicherheitsmonitor gesteuert. Somit ergeben sich neue Möglichkeiten für kostengünstige Safety at Work Netze.

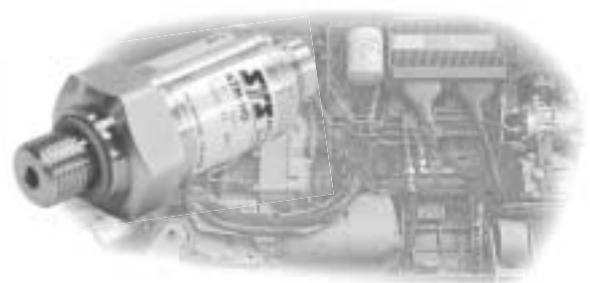
Das AS-i Safety Relaisausgangsmodul erlaubt in diesem Zusammenhang die Definition von Freigabegruppen, deren Mitglieder räumlich getrennt installiert sein können und trotzdem von demselben Sicherheitsmonitor bedient werden. Nicht zuletzt optimiert der Einsatz des Gerätes die Spannungsversorgung der Aktuatoren, da diese nun ohne Schleifen über Sicherheitsmonitor und Schaltschrank, sondern direkt im Feld verdrahtet werden können.

Bihl+Wiedemann GmbH,
Floßwörthstr. 41,
D-68199 Mannheim,
Tel+49 621 33996-0,
E-Mail: creinecke@bihl-wiedemann.de,
Internet: www.bihl-wiedemann.de



Drucksensoren

STS®



- Messbereiche ab 50 mbar ... 1000 bar
- Fehlerband 0,05% / 0,1% / 0,5%
- Temperaturbereich - 40°C ... 140°C
- Kundenspezifische Ausführungen

E-Mail: info@sts-ag.de
Telefon: 07031 / 204 94 10

www.sts-ag.de

Modulare Highspeed-Steuerung

Die modulare Steuerungsserie FP2SH eröffnet dem Anwender und Programmierer im Maschinen- und Anlagenbau vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Die kompakte und anwenderfreundliche Bauform im DIN-A6-Format, ein großzügiger Programm- und Datenspeicher, eine sehr schnelle Befehlsbearbeitung, optimierte Motion Control Funktionen für Servoantriebe der Minas-A4-Serie von Panasonic sowie vielfältige Feldbuskopplungen wie z.B. Profibus, CANopen und DeviceNet empfiehlt die Steuerung geradezu für eine Vielzahl von Applikationen.

Drei unterschiedliche CPU-Typen mit verschiedener Programmspeicherkapazität sowie eine Vielzahl an digitalen und analogen Erweiterungsbaugruppen mit Schraubklemmen für die einfache und sichere Verdrahtung gewährleisten die flexible Anpassung an den jeweiligen Anwendungs-

fall. Bis zu 32 Erweiterungsbaugruppen ermöglichen den Ausbau auf bis zu 2048 E/A's. Um die Flexibilität der CPU's noch zu erhöhen, wurden spezielle Erweiterungskassetten zur Nutzung verschiedener Feldbussysteme, analoger E/A's für Strom/Spannung/RTD und Thermolemente, serieller Schnittstellen für RS232/422/485, schneller Zählereingänge sowie Impulsausgänge entwickelt. Des Weiteren stehen Module zur Ansteuerung von High-Speed-Servoantrieben über das ethernetbasierende Feldbussystem RTEX zur Verfügung. Die wichtigsten Merkmale:



- schnellste Befehlsbearbeitung (nur 0,03 μ s/Basisbefehl, 1 ms für 20 000 Programmschritte);
- großer Programmspeicher, 120 000 Programmschritte und ausreichender Kommentarspeicher;
- flexible Netzwerksysteme, eine Plattform für bis zu drei verschiedene Feldbus-Slaves;
- Multi-Point PID Control, Algorithmen und Gleitkommaarithmetik für hochgenaue PID-Regelung;
- SPS-Daten über Ethernet-Netzwerke visualisieren;
- kompatibel mit allen Steuerungen der FP-Serie von Panasonic, eine IEC61131-3 kompatible Programmiersoftware für alle Steuerungsserien.

Anzeige

JetWeb:
Ein System
und eine Sprache
für die ganze
Automatisierung.

SPS/IPC/DRIVES/
Halle 7 / Stand 106

Jetter

JetWeb® – Automation. Made easy. | Infos unter www.jetter.de

**Panasonic Electric Works
Deutschland GmbH,**
Rudolf-Diesel-Ring 2,
D-83607 Holzkirchen,
Tel. +49 8024-648-0,
E-Mail: [info-de@eu.pewg.
panasonic.com](mailto:info-de@eu.pewg.panasonic.com), Internet:
www.panasonic-electric-works.de

Steuerungsfamilie – klein, kompakt, flexibel

combo control – das flexible, ausbaubare SPS-System bietet maximale Leistung als kompakte Einheit auf kleinstem Raum. In Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Produktivität, ist combo control die ideale Lösung für nahezu jeden Anwendungsfall.

Auf nur 80 x 130 mm bietet combo control eine Packungsdichte von 64 Ein- und Ausgängen mit steckbaren Federzugklemmen. Diese Ein- und Ausgänge können sowohl mit der Multitasking CoDeSys PLC innerhalb von 1 ms digital verarbeitet werden als auch Frequenzein- und Ausgänge bis 10 kHz. Mit dieser Funktionalität können Drehimpulsgeber direkt als Drehzahlmeßsysteme einge-

lesen und über Puls/Direction Ausgänge Schrittmotoren und Servoantriebe angesteuert werden. Zudem können weitere verfügbare Sensortypen direkt angeschlossen werden. Als Sensortypen können beispielsweise auf Widerstand basierende RTD-Sensoren (PTC, NTC, P100, Pt1000), TC-Sensoren (NiCrNi, PtRhPt) oder Normsignale (0–10 V, 0–20 mA) zum Einsatz kommen. Zusätzlich lässt

sich über die Software steuern, ob eine Klemme als Ein- oder Ausgang belegt bzw. welcher Sensortyp angeschlossen werden soll.

Zusätzlich zu den 64 E/A auf dem Mastermodul können über den integrierten Feldbus bis zu 63 Slave-Module mit wiederum 64 E/A angeschlossen werden. Des Weiteren kann jedes Modul durch einfaches Aufstecken auf das Gehäuse mit einem Extensionsmodul ergänzt werden. Eine Erweiterung des Systems mit weiteren Modulen kann durch die Plug & Play-Funktion dynamisch im laufenden Betrieb erfolgen.

Der Datenaustausch mit einer combo-Steuerung geschieht ent-

weder mittels ftp-Dienst über Ethernet oder über eine eingebaute CF-Card. Die Parametrisierung, Visualisierung und Bedienung erfolgt über den integrierten Webserver. Ohne jegliche Zusatzsoftware kann diese Steuerung per Internet-Explorer bedient werden, sowohl in einem lokalen als auch entferntem Netzwerk mittels VPN-Router. Standardmäßig werden folgende Schnittstellen angeboten: Ethernet, ESB, CANopen, RS485 und RS232.

**elrest Automationssysteme
GmbH,** Leibnizstr. 10,
D-73230 Kirchheim/Teck,
Tel. +49 7021 92025-0,
E-Mail: vertrieb@elrest.de,
Internet: www.elrest.de



STELLENMARKT

VDE-Kongress 2008: Zukunftstechnologien

Innovationen – Märkte – Nachwuchs

„Innovationen - Märkte - Nachwuchs“ lautet das Motto des VDE-Kongresses 2008 im Internationalen Congress Center München. Rund 2.000 Experten der Elektro- und IT-Branche aus dem In- und Ausland treffen sich vom 3. bis 5. November zum VDE-Technologiegipfel. Eröffnet wird der Kongress von Dr. Annette Schavan, Bundesministerin für Bildung und Forschung, sowie Emilia Müller, Bayerische Staatsministerin für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie. Auf dem Programm stehen fünf Fachtagungen zur Informations-, Energie-, Medizin-, Automatisierungstechnik sowie Mikroelektronik und Mikrotechnik. Mehr als 150 Beiträge aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik beschäftigen sich mit den neuesten Trends dieser Technologien und der Frage nach den Chancen des Wirtschaftsstandorts Deutschland und Europa. Der Kongress thematisiert zugleich die High-Tech-Strategie der Bundesregierung und die Innovationsagenda der Europäischen Kommission.

Studierende im VDE gestalten mit dem e-studentday am 3. November 2008 ihr eigenes Programm, das sich an Schüler, Studenten und Berufseinsteiger richtet. ZDF-Moderator Dr. Joachim Bublath eröffnet den Studenten-Kongress, der im Vorfeld des VDE-Kongresses stattfindet. Neben Vorträgen von Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik finden Workshops und eine Karrieremesse statt. Außerdem bietet der Kongress ein Schülerforum, das aus über 1.500 Bewerbungen zu einem „Ausgewählten Ort“ der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“ gewählt wurde. Der VDE-Kongress 2008 richtet sich an Experten und Entscheider aus der Industrie, Wissenschaft, Politik und Institutionen sowie an Studenten, Young Professionals und die Medien.

Hochschule
Augsburg



University of
Applied Sciences

Die **Hochschule für angewandte Wissenschaften – Fachhochschule Augsburg** stellt als größte bayerisch-schwäbische Hochschule für angewandte Wissenschaften Qualität, Persönlichkeit, Offenheit und Partnerschaft in den Fokus ihrer Arbeit. Unser Auftrag ist es, Persönlichkeiten zu entwickeln, die in Wirtschaft und Gesellschaft gefragt sind.

An der **Fakultät für Elektrotechnik** der Fachhochschule Augsburg ist folgende Professur der Besoldungsgruppe W2 ab dem **Sommersemester 2009** oder später zu besetzen:

Automatisierungstechnik

Gesucht wird ein/e Ingenieur/in mit praxiserprobter Kompetenz auf dem Gebiet der Automatisierung technischer Anlagen (z.B. mechatronischer Systeme oder verfahrenstechnischer Prozesse) und Erfahrungen in der Umsetzung steuerungstechnischer Aufgaben mit modernen Entwurfsmethoden und -werkzeugen. Praktische Erfahrungen im Bereich der Prozessleittechnik und/oder der Modellierung und Simulation ereignisdiskreter Prozesse sind von Vorteil. Der/Die zukünftige Stelleninhaber/in soll die Studierenden in das Gebiet der Automatisierungstechnik einführen und dort mit breiter Praxiserfahrung überzeugen sowie in Grundlagenvorlesungen auf dem Gebiet der Ingenieurinformatik und/oder der Elektrotechnik Basiswissen vermitteln.

Die Fachhochschule Augsburg sucht Persönlichkeiten, für die es in einem zunehmend internationalen Umfeld auch möglich ist, Vorlesungen in englischer Sprache anzubieten.

Zum Aufgabengebiet gehört auch die aktive Mitarbeit an der Weiterentwicklung des Fachgebiets und in der Selbstverwaltung der Hochschule. Darüber hinaus wird Engagement bei Projekten der angewandten Forschung und im Bereich des Technologie- und Wissenstransfers der Fachhochschule Augsburg erwartet.

Die Fachhochschule Augsburg fördert die berufliche Gleichstellung von Frauen und strebt insbesondere im wissenschaftlichen Bereich eine Erhöhung des Frauenanteils an. Frauen werden deshalb ausdrücklich zur Bewerbung aufgefordert.

Schwerbehinderte Bewerberinnen und Bewerber werden bei ansonsten im Wesentlichen gleicher Eignung bevorzugt eingestellt.

Die detaillierten Einstellungsvoraussetzungen sowie weitere Informationen über die Fachhochschule Augsburg finden Sie unter www.hs-augsburg.de.

Bitte senden Sie Ihre aussagekräftige Bewerbung mit Nachweisen über den beruflichen Werdegang und zu wissenschaftlichen Arbeiten bis spätestens 31. Oktober 2008 an den

Präsidenten der Hochschule für angewandte Wissenschaften
Fachhochschule Augsburg
Postfach 11 06 05, 86031 Augsburg

Ansprechpartner für Rückfragen: Herr Gründel, Tel. 0821 5586-3277

Die Initiative für Ingenieure der Automatisierungs- und Elektrotechnik

Eine Gemeinschaftsaktion von



In Kooperation mit:



Industrie-Feuchtemessumformer

mit Selbstüberwachung

Die neue Generation der Feuchtemessumformer der Reihen testo 6651 und testo 6681 wurde konsequent für die Anforderungen der Industrie entwickelt: hohe Zuverlässigkeit sowie schnelle Inbetriebnahme und einfacher Service. Dabei sind als Innovationen entstanden: die Fähigkeit des Messumformers zur Selbstüberwachung, die mittels Frühwarnmeldungen die Anlagenverfügbarkeit beim Anwender erhöht, und das interne „Logbuch“ zur Rückverfolgbarkeit aller Einstellungen, Fehler- und Statusmeldungen. Und nicht zuletzt ist auf die

komfortable Parametrierung, den Abgleich und die Analyse mit der höchst nutzerfreundlichen P2A-Software hinzuweisen.

Die Messumformer testo 6651 und testo 6681 sind konzipiert zum Regeln und Überwachen von kritischem Klima sowie Trocknungsprozessen. Die anspruchsvolle Messung wird durch den weiterentwickelten Testo Feuchtesensor mit der bewährten Langzeitstabilität realisiert. Mit Lösungen für höchste Genauigkeiten so-



wie für Spezialanwendungen (Hochfeuchte, Feuchte in H_2O_2 , Restfeuchte usw.) wird Spitzentechnologie in der Feuchtemessung angeboten.

Zur direkten Integration aller Messwerte und Meldungen in die Profibus-Fabrikautomation besitzt der testo 6681 als erster Feuchtemessumformer eine optionale Schnittstelle für Profi-

bus-DP. Das neue Konzept basiert auf kalibrierten und auswechselbaren Fühlern. Die Testo Kompetenz in der Feuchtemessung wird unterstrichen durch Sonderfühler für Spezialanwendungen wie Hochfeuchte und aggressive Medien. Das Abgleichkonzept, z.B. vor Ort mit dem Testo Handmessgerät, ist äußerst flexibel gestaltet.

testo AG, Testo-Str.1,
D-79853 Lenzkirch,
Tel. +49 7653 681-700,
E-Mail: info@testo.de,
Internet: www.testo.de

Fiber Optics

ETHERNET
PROFIBUS
AUDIO / VIDEO
RS232 / RS485

Besuchen Sie uns auf der
SPS, IPC, DRIVES
in Nürnberg, 25. - 27.11.2008,
Halle 9, Stand 300

eks
www.eks-engel.de

Vibrationsschalter für flüssige Medien

Die neuen Vibrationsschalter Sitrans LVL100 und LVL200 eignen sich für die Voll-, Bedarfs- und Leermeldung bei flüssigen Medien sowie zum Schutz von Pumpen. Die kompakten, bedienerfreundlichen Schalter messen zuverlässig auch bei sich ändernden Messbedingungen, etwa bei Schwankungen der Dielektrizitätszahl eines Mediums oder Dampf- und Blasenbildung. Sitrans LVL100 und Sitrans LVL200 werden in Speicher- und Prozessanwendungen eingesetzt und lassen sich an beliebige Meldesysteme anschließen. Die Vibrationsschalter sind unempfindlich gegenüber äußeren Vibrationen und besonders langlebig. Beide Geräte sind mit einem speziellen, sehr zuverlässigen Piezoaktor ausgestattet und auch für hohe Temperaturen geeignet. Stellt die Elektronik eine Beschädigung oder Korrosion fest, senden die ausfallsicheren Geräte einen Alarm.

Sitans LVL100 ist für Anwendungen mit begrenzten Platzverhältnissen, für Druckbehälter und als Trockenlaufschutz geeignet. Durch sein kompaktes Design lässt sich der Schalter senkrecht, waagrecht oder schräg montieren. Er eignet sich für alle Rohrleitungen ab einem Nenndurchmesser DN25. Sitrans LVL200 verfügt gemäß SIL2 über

eine Sicherheitsabschaltung zur Erkennung von Minimal-/Maximal-Füllständen. Der neue Vibrationsschalter arbeitet auch bei hohen Prozesstemperaturen bis 250°C sehr zuverlässig.

Siemens Automation and Drives,
Infoservice, Postfach 23 48,
D-90713 Fürth,
Fax +49 911 978-3321 oder
E-Mail: infoservice@siemens.com



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: +49-8144-9969512
Telefax: +49-8144-9969514
E-Mail: ass@salescomm.de

Brigitte Krawczyk
Anzeigenverwaltung
Telefon: +49-89-45051-226
Telefax: +49-89-45051-1226
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"/> 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"/> 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"/> 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"/> 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"/> 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"/> Kraftwerksleitsystem
<input type="checkbox"/> Leitsyst. f. Ver- u. Entsorgungsnetze
<input type="checkbox"/> Leitsystem f. Gebäudeautomatis. | <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"/> Prozessanalysenmesstechnik
<input type="checkbox"/> für Flüssigkeiten
<input type="checkbox"/> für Gase
<input type="checkbox"/> für feste Stoffe | <input type="checkbox"/> Automatisierungs- u. Leitsysteme f. d. Fertigungstechnik
<input type="checkbox"/> Produktion
<input type="checkbox"/> Logistik | <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"/> 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"/> Kalibrierung | <input type="checkbox"/> Produktionsplanungssysteme/Betriebsleitsysteme
<input type="checkbox"/> Labor-, Forschungs- u. Entwicklungsanlagen | | <input type="checkbox"/> Ausbildung
<input type="checkbox"/> Simulation
<input type="checkbox"/> Seminare
<input type="checkbox"/> Literatur |
| <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"/> 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"/> Verschiedenes
<input type="checkbox"/> Normung
<input type="checkbox"/> Ingenieurbüros
<input type="checkbox"/> Finanzdienstleistungen
<input type="checkbox"/> Sonstiges |
| <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 | | | |



Farberkennung und Farbmessung

Ob Zuordnung, Verpackung, Lage oder Sortierung: Hochauflösende Farbsensoren sind überall dort gefragt, wo Produktionsgüter mit unterschiedlichster Farbgebung zuverlässig erkannt, zugeordnet, verglichen oder gemessen werden müssen. Die neue Farbsensor Serie colorCONTROL ist dank vieler neuer Features für die Auswertung und Anbindung an die Fertigungsprozesse noch flexibler einsetzbar. Der Anwender hat hier die Vorteile, sowohl reine RGB- Farbwerte oder aber vom „True-Color“ Verfahren transformierte L^*a^*b -Farbwerte (XYZ-Werte) und die dazu gehörenden Toleranzen als auch die Intensitäten einzulernen, darzustellen und zu vergleichen. Weiter gibt es Versionen mit dem sehr praxisnahen „Mehrfach Teach-In“, bei welchem Abstand,

Winkelverkipfung und Farbschwankungen adaptiv zur Anwendungstoleranz in der Produktionsmaschine einfach per Tastendruck eingelernt werden können. Sollen Farben mit Spektrometer- Messwerten verglichen werden, wird es zukünftig online Farbspektrometer geben, die im Eltrotec ELM-Mode Farbspektren zuordnen und diese online mit bis zu 1000 Werten pro Sekunde ausgeben.

Die Farbsensoren gibt es als Lichtleiter- und Reflexoptikvarianten mit Reichweiten von



2–1200 mm und Lichtflechtdurchmessern von 0,5–70 mm für sowohl kleinste Strichdetektionen, als auch großflächig integrierende Farbbeurteilungen. Bei den Reflex-Farbsensoren gibt es punktuelle Beleuchtungsoptiken oder aber großflächige Diffusoroptiken. Der Vorteil ist hier, dass dadurch Glanzeffekte an Oberflächen verringert oder eliminiert werden können, was Standardsensoren nicht können. Die Sensoren können, wie das menschliche Auge, mit dem „True Color“-Messprinzip Farbnuancen im Bereich $\Delta e = 1$ sicher erkennen. Bei der Zweikanalversion kann ein Kanal als Referenz genutzt werden, während der zweite ständig einen Farbverlauf auf Abweichung beobachtet.

In der Familie gibt es 3, 4, 8, 31 und 250 Farbspeicher mit bis zu 25000 Farbvergleichen pro Sekunde. Über PNP/NPN Schaltgänge, RS232-, USB- und

Profibus- Schnittstellen lassen sich die Sensoren leicht in jede Maschine oder in Netzwerke einbinden. Eingelernte Farbfolgen können logisch zusammengefasst und auf einen Ausgang als Gut/Schlecht-Funktion gelegt werden. Je nach Sensortyp können die Farben über „Teach-In“ eingelernt oder mit der Software colorCONTROL parametrieren werden. Aufgabenstellungen wie die Detektion von Nanopartikeln in Textilien, Granulaten oder Gläsern (Plagiaterkennung) realisiert Eltrotec mit nicht sichtbarer Beleuchtung. Durch Auswertung des angeregten reflektierten Lichtes im Spektrum von 400-800 nm lassen sich eindeutige Zuordnungen des Produktes detektieren.

ELTROTEC Sensor GmbH,
Heinkelstr. 19, D-73066-Uhingen,
Tel. +49 7161 98872-300,
E-Mail: info@eltrotec.com,
Internet: www.eltrotec.com

Neue Lowcost-E/A-Systeme

mit 512 E/A's auf 39 cm

OPTO22, Erfinder und Weltmarktführer in I/O-Modulen bietet ab sofort ein LowCost Ethernet E/A-System mit hoher Packungsdichte an. 16 frei wählbare 32-kanalige digitale oder analoge Module können auf nur einem Basisträger kombiniert, installiert und mit einer IP-Adresse per Ethernet angesprochen werden. Es stehen digitale und analoge Ein- und Ausgänge z.B. als Strom, Spannung, Temperatur und Thermo- element zur Verfügung.

Technische Highlights sind redundante Hardware-Ethernet-

verbindungen, integrierte Ethernet Switches, schnelle interne CPUs, gepufferter Speicher und viele mehr. Programmiert werden die Systeme über die leistungsstarke, kostengünstige Software PAC Project. Diese bietet dem Anwender leistungsstarke Tools, um auch komplexe Prozesse zu programmieren, visualisieren und zum unternehmensweiten Datenaustausch. Multiprotokollfähigkeit, wie OPC, PPP (Point to Point Protokoll), SNMP, SMTP, etc. runden das enorme Leistungsprofil ab.

HY-LINE Automation Products GmbH,
Inselkammerstr. 10,
D-82008 Unterhaching,
Tel. +49 89 614503-81,
E-Mail: automation@hy-line.de,
Internet: www.hy-line.de/automation



BILDVERARBEITUNG MIT MEHRWERT



► VIENNA-TEC, Wien, 07.-10.10.2008, Halle C, Stand 0522
► VISION, Stuttgart, 04.-06.11.2008, Halle 4, Stand C51

Wir helfen, Ihre Aufgaben zu lösen.

► Entscheiden Sie sich für die Experten. Als Europas größter Anbieter von Bildverarbeitungs-Technologie bieten wir Ihnen nachhaltigen Mehrwert: Mehr Service, mehr Nähe, mehr Kompetenz. Und natürlich eine einmalige Auswahl an Komponenten und Herstellern. Für Bildverarbeitungs-Lösungen, die Ihre Prozesse optimieren und Sie weiterbringen. **Imaging is our passion.**

Telefon: +49 89 80902-0
www.stemmer-imaging.de

STEMMER®
IMAGING

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



● **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



● **Wägen und Dosieren**

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Elektrisches Messen mechanischer Größen
Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt
Tel. 0 61 51/8 03-0
Fax 0 61 51/8 03-91 00
E-Mail: info@hbm.com
Internet: www.hbm.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*

● **Drehmoment**

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Elektrisches Messen mechanischer Größen
Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt
Tel. 0 61 51/8 03-0
Fax 0 61 51/8 03-91 00
E-Mail: info@hbm.com
Internet: www.hbm.de



● **Kraft/Wägung**

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Elektrisches Messen mechanischer Größen
Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt
Tel. 0 61 51/8 03-0
Fax 0 61 51/8 03-91 00
E-Mail: info@hbm.com
Internet: www.hbm.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



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



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!



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



● **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 Sevetal
Tel. 0 41 85/80 83 0
Fax 0 41 85/80 83 80
E-Mail: muetec@muetec.de
Internet: www.muetec.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



Kalibrierung*

Fluke Deutschland GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 11
34123 Kassel
www.fluke.de



- Prozessmesstechnik und -kalibrierung
- Wärmebildkameras
- Multimeter und Oszilloskope

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Elektrisches Messen mechanischer Größen
Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt
Tel. 0 61 51/8 03-0
Fax 0 61 51/8 03-91 00
E-Mail: info@hbm.com
Internet: www.hbm.de



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



• Stellglieder

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



• Stellantriebe

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



• 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



• Sicherheitschaltgeräte

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



Steuerungen

Bosch Rexroth AG
www.boschrexroth.de/brc
info.brc@boschrexroth.de
Komplette und skalierbare Automatisierungslösungen aus Antrieben, Steuerungen und einem durchgängigen Engineering-Framework.



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



Aktorik/Stellgeräte



*Zuverlässigkeit
in Regelarmaturen*

ARCA – Zuverlässigkeit in Regelarmaturen

Seit mehr als 85 Jahren konzentriert sich ARCA als eines der führenden Unternehmen in der Stellgerätektechnik auf die Entwicklung, Herstellung, den Vertrieb und Service von pneumatisch aktivierten Regelventilen.

Das Mutterhaus der internationalen ARCA Flow Gruppe bietet innovative Technologie höchster Qualität und Zuverlässigkeit und dient Anlagenbauern und Endanwendern in allen industriellen Bereichen als kompetenter Ansprechpartner. Fordern auch Sie uns!

ARCA Regler GmbH
Kempener Strasse 18, D-47918 Tönisvorst
[T] +49 (0) 2156-77 09 0
[F] +49 (0) 2156-77 09 55
[@] sale@arca-valve.com
[W] www.arca-valve.com

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.



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.



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 Automatisierungslösungen aus Antrieben, Steuerungen und einem durchgängigen Engineering-Framework.



• Gelenkköpfe/Gelenklager

FLURO-Gelenklager GmbH
Gelenkköpfe-Gelenklager-Gabelgelenke
Siemensstraße 13
D-72348 Rosenfeld
Tel./Fax 07428/9385-0/-25
E-Mail: info@fluro.de
Internet: www.fluro.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



PC-Messtechnik

Gantner Instruments GmbH
 Industriestraße 12
 D-64297 Darmstadt
 Tel. 06151/95136-0
 www.gantner-instruments.com
 Motorenprüfung · Komponentenprüfung ·
 Prozessmonitoring · Langzeitüberwachung



Handhabung

Schunk GmbH & Co. KG
 Bahnhofstr. 106-134
 74348 Lauffen/Neckar
 Tel. 07133/103-696
 Fax 07133/103-189
 Internet: www.schunk.com
 E-Mail: automation@de.schunk.com



**Automatisierungs- und
 Leitsysteme für Verfahrens-
 und Kraftwerkstechnik**

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



● **Prozessleitsystem**

ProLeiT AG
 Einsteinstraße 8
 91074 Herzogenaurach
 Tel. +49 91 32 7 77-0
 Fax +49 91 32 7 77-1 50
 eMail: info@proleit.de
 Internet: www.proleit.de



● **Drehzahl**

BRAUN GMBH
 Drehzahl-Sensoren und -Geräte
 Überdrehzahl-Schutzsysteme
 D-71301 Waiblingen
 Tel./Fax 0 71 51/95 62-30/-50
 E-Mail info@braun-tacho.de
 Internet www.braun-tacho.de



**Automatisierungs- und
 Leitsysteme für die Ferti-
 gungstechnik**

Ferrocontrol GmbH & Co. KG
 www.ferrocontrol.de
 info@ferrocontrol.de
 Antriebstechnik, Steuerungstechnik,
 Industrie PC, Software, Leittechnik
 Beratung, Projektierung, Entwicklung
 Schaltschrankbau, Installation,
 Inbetriebnahme, Schulung, Service



● **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

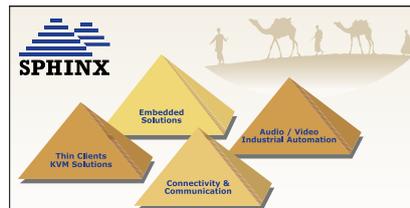


**Produktionsplanungssys-
 teme/Betriebsleitsysteme**

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



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



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



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



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



– **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



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



● **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



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



● **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



– **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



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



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



– 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

– 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



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

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



Mensch-Maschine-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



– 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



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



– 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



• Warten, Bedien-Beobachtungsgeräte (HMI)

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



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

SERCOS International e.V.
<http://www.sercos.de>
info@sercos.de
SERCOS III - Universelle Kommunikation für alle Anwendungen. Der weltweit akzeptierte Echtzeit-Kommunikationsstandard für anspruchsvolle Motion-Control-Anwendungen



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



– 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



RITTAL GMBH & CO. KG
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>



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



Datenverarbeitung

● **Datenerfassungs-, -aufbereitungssysteme**

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Elektrisches Messen mechanischer Größen
Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt
Tel. 0 61 51/8 03-0
Fax 0 61 51/8 03-91 00
E-Mail: info@hbm.com
Internet: www.hbm.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



● **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@deltacontrol.de
Internet: www.deltacontrol.de



EMP Planungsgesellschaft GmbH

Otto-Grimm-Str. 1
51373 Leverkusen
Tel. 02 14/32 30
Fax 02 14/3 23 23
E-Mail: mail@emp-gmbh.de
Internet: www.emp-gmbh.de



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.

● 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. 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 45051-0
Telefax +49 89 45051-323
www.oldenbourg-industrieverlag.de
Geschäftsführer:
Hans-Joachim Jauch

Redaktion:

Elmar Krammer
(verantwortlich für den Journalteil)
Telefon +49 89 45051-344
Telefax +49 89 45051-323
E-Mail: atp@oldenbourg.de

Ingrid Wagner
Telefon +49 89 45051-418
Telefax +49 89 45051-323
E-Mail:
atp.redaktion@oldenbourg.de

Einreichung von Hauptbeiträgen:

Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser
(Chefredakteurin, verantwortlich für die Hauptbeiträge)
Universität Kassel
FG Eingebettete Systeme
Fachbereich 16 – Elektrotechnik/
Informatik
Wilhelmshöher Allee 73,
D-34121 Kassel
Telefon +49 561 8046020
E-Mail: Vogel-Heuser@uni-kassel.de

Redaktionsbüro:

Brigitte Jerneizig
Telefon +49 89 45051-338
Telefax +49 201 82002-55
E-Mail: jerneizig@oldenbourg.de

Anzeigenverwaltung:

Oldenbourg Industrieverlag GmbH.
Verantwortlich für den Anzeigenteil:
Thomas Hoffmann
Telefon +49 89 45051-206
Telefax +49 89 45051-207
E-Mail: hoffmann@oldenbourg.de

Anschrift siehe Verlag.

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 45.

Abonnenten-Service:

Eva Feil
Telefon +49 89 45051-316
Telefax +49 89 45051-207
E-Mail: feil@oldenbourg.de

Druck:

Erdl Druck Medien GmbH & Co. KG
Gabelsberger Straße 4–6
83308 Trostberg

© 1959 Oldenbourg Industrieverlag GmbH, München. Printed in Germany

ISSN 0178-2320

Gedruckt auf chlor- und säurefreiem Papier.



Die November-Ausgabe erscheint am 2.11.2008

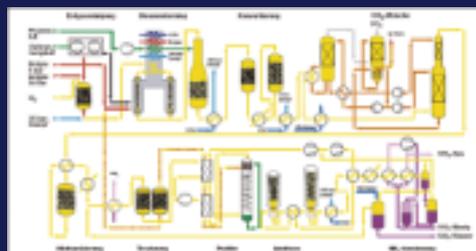
Neue Serie: Moderne Automatisierungskonzepte für Verpackungsmaschinen



Wasser für den Industriepark Höchst



Challenges in Process Control



APC-Einführung in einer Ammoniakanlage

Außerdem:

- SPS/IPC/DRIVES
- FDT-Special
- Sensoren und Messtechnik

und viele weitere Themen.

Aus aktuellem Anlass können sich die Themen kurzfristig verändern.

Anzeigenindex

Firma

AFRISO-EURO-INDEX GmbH, Güglingen
 B&R Industrie Elektronik GmbH, Bad Homburg
 BASF SE, Ludwigshafen
 Beckhoff Automation GmbH, Verl
 BR Braun GmbH, Waiblingen
 eks Engel, Wenden
 Endress + Hauser Messtechnik GmbH+Co.KG, Weil am Rhein
 GECMA Components GmbH, Kerpen
 Jetter AG, Ludwigsburg
 Knick Elektronische Meßgeräte GmbH & Co., Berlin
 Elektronik-Systeme Lauer GmbH & Co KG, Unterensingen
 MESAGO Messe Frankfurt GmbH, Stuttgart
 MICRO-EPSILON Messtechnik, Ortenburg
 MSC Tuttlingen GmbH, Tuttlingen
 National Instruments, Germany GmbH, München
 OC Oerlikon Balzers AG, Balzers, Schweiz
 Rockwell Automation BV, European Customer Services Center, Haan
 Rösberg Engineering Ing.-Ges. mbH für Automation, Leverkusen
 SABO Elektronik GmbH, Schwerte
 Stellenmarkt
 Stemmer Imaging GmbH, Puchheim
 STS Sensoren Transmitter Systeme GmbH, Sindelfingen
 Hans Turck GmbH & Co.KG, Mülheim an der Ruhr
 TWK-Elektronik GmbH, Düsseldorf

Anzeigenplatzierung

Seite 78
 Seite 37
 Seite 25
 Seite 15
 Seite 14,78
 Seite 84
 Seite 17
 Seite 5 17
 Seiten 4, 5
 Seite 82
 Seiten 27-29
 Seite 5 19
 Seiten 31, 47
 Seite 79
 4. Umschlagseite
 Seite 5 3
 Seite 19
 Seite 80
 Seite 6
 Seite 5 9
 Seite 83
 Seite 87
 Seite 81
 Seiten 4, 5

Redaktionsindex

Firma

24IP Law Group SONNENBERG FORTMANN, München
 ABB AG, Ladenburg
 ABB Automation Products GmbH, Alzenau
 ABB Forschungszentrum, Deutschland, Ladenburg
 Balluff GmbH, Neuhausen
 BASF SE, ZZC/E-C104, Ludwigshafen
 Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H., Eggelsberg
 Bihl-Wiedemann GmbH, Mannheim
 Bosch Rexroth AG, Lohr am Main
 CAN in Automation (CiA) e. V., Nürnberg
 COMP-MALL GmbH, München
 DiWiTech Ingenieurpraxis, Breitenbach
 Elektronik Systeme Lauer GmbH & Co.KG
 elrest Automationssysteme GmbH, Kirchheim/Teck
 ELTROTEC Sensor GmbH, Uhingen
 Endress+Hauser AG, Reinach, Schweiz
 Endress+Hauser Conducta GmbH+Co.KG, Gerlingen
 Ethernet Powerlink StandardizationGroup (EPSPG), Berlin
 Evonik Industries AG, Essen
 GECMA Components GmbH, Kerpen
 GICO SOFTWARE GmbH, Microsoft Solutions Partner, München
 Honeywell GmbH, Process Solutions, Offenbach
 HY-LINE Automation Products GmbH, Unterhaching
 Ing. Punzenberger COPA-DATA GmbH, Ottobrunn
 Inosoft GmbH, Hiddenhausen
 KELLER Ges. für Druckmesstechnik mbH, Jestetten
 Omron Elektronik Components Business
 Panasonic Electric Works Deutschland GmbH, Holzkirchen
 Pepperl + fuchs GmbH, Mannheim
 PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe
 reicotronic GmbH, Köln
 Saia-Burgess Dreieich GmbH & Co.KG, Dreieich
 Schneider Electric GmbH, Ratingen
 Scientific Computers GmbH, Aachen
 Siemens AG, Karlsruhe
 Siemens AG, SIS GO GIO DS G 02, Fürth
 Siemens Automation and Drives, Infoservice, Fürth
 R. STAHL, Waldenburg
 SÜTRON electric GmbH, Filderstadt
 testo AG, Lenzkirch
 TROUT GmbH, Kassel
 Hans Turck GmbH & Co. KG, Mülheim a. d. Ruhr
 VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V., Frankfurt/M.
 VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Pressestelle, Düsseldorf
 VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Pressestelle, Düsseldorf
 VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb, Düsseldorf
 VDI-Wissensforum Kundenzentrum, Düsseldorf
 VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V., Frankfurt/M.
 VEGA Grieshaber KG, Schiltach
 VIPA GmbH, Herzogenaurach
 Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co.KG, Geisenheim
 Weidmüller GmbH & Co.KG, Detmold
 ZVEI-Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Frankfurt/M.

Beitrag/Produkt

Notorietät und Innovationstärke eines Unternehmens als Bilanzwert
 Plant Asset Management- gemeinsames Verständnis...
 Innovationen in der Durchfluss-Messtechnik
 Trends in Operations und Plant Asset Management...
 Sensor-Hub integriert Standard-Sensoren in IO-Link-Konzept
 Trends in Operations und Plant Asset Management...
 Leben retten mit GPRS-Technik
 Sicheres Relaisausgangsmodul
 Rexroth ist neues Mitglied im IO-Link Konsortium
 CAN und CANopen-Seminar in Essen
 15" HMI offener Systemarchitektur
 Steuerung, Regelung und Überwachung von Brennstoffzellen-Heizgeräten
 Facelifting mit Substanz
 Steuerungsfamilie - klein, kompakt, flexibel
 Farberkennung und Farbmessung
 40 Jahre Endress+Hauser in Großbritannien
 Innovatives Spektrometer-Konzept gewinnt R&D 100 Award
 XML-basierte Gerätebeschreibung: One size fits all
 Wechsel im Vorstandsvorsitz der Evonik Industries AG
 Visualisierungsstationen vor Ort...
 Steuern und Prozesse visualisieren mit Office
 APC und OTS als Teil moderner Prozessführung
 Neue Lowcost-E/A-Systeme
 Montage nach Maß
 Neue Maßstäbe in der Prozessvisualisierung
 Drucktransmitter der Spitzenklasse
 Omron verstärkt Vertriebsleitung in Europa
 Modulare Highspeed-Steuerung
 Neues Verwaltungsgebäude eingeweiht
 Veranstaltungen von Profibus
 Industrie-Großbildschirme mit Schutzart IP65
 Bedienen mit Standard-Browsern
 Neue Sicherheits-SPS
 MapleSim, die neueste Software für die modellbasierte Entwicklung und Simulation
 Plant Asset Management- gemeinsames Verständnis...
 Einschaltfertige Kombination
 Vibrationsschalter für flüssige Medien
 Erfolgreiches Jahr für Explosionsschutzspezialisten
 Der Turbo unter Touchpanel
 Industrie-Feuchte-Messumformer
 Individuelle Optimierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen... Teil 2: Bewertung
 Kapazitive Füllstandsensoren für Granulate
 VDE-Kongress Zukunftstechnologien
 Björn Böker vertritt VDI in Brüssel
 Der VDI bezog sein neues Haus
 VDI Innovationspreis Mechatronik 2009
 AUTOMATION 2009: Fit for Efficiency
 VDMA: Nachfrage nach Industriearmaturen weiterhin auf hohem Niveau
 Neuer Füllstand-Radarsensor für Schüttgüter
 High Speed Steuerung für kleine Applikationen
 Bediengeräte komplettieren Gasdetektions-Systeme
 Solid-State Relais als Schaltverstärker
 Markt für Bedienen und Beobachten wächst

Seitenzahl

34
 56
 20
 48
 80
 48
 513
 81
 15
 18
 520
 74
 510
 82
 87
 37
 34
 14
 6
 517
 515
 24
 87
 5 4
 518
 81
 6
 82
 23
 14
 519
 5 2
 78
 36
 56
 5 7
 84
 23
 5 3
 84
 40
 78
 15
 6
 17
 17
 19
 16
 78
 79
 514
 80
 520

„Die Steuerung der größten Maschine der Welt erfordert extreme Genauigkeit und Zuverlässigkeit.“

Wir setzen auf LabVIEW.™

– Roberto Losito, Engineering Manager, CERN



PRODUKTPLATTFORMEN

NI LabVIEW Real-Time

NI LabVIEW FPGA

NI SoftMotion

PXI

*Rekonfigurierbare
Datenerfassungsmodule*

CERN, die weltweit größte Organisation für Teilchenforschung, verwendet NI LabVIEW und FPGA-basierte PACs (Programmable Automation Controller), um den Large Hadron Collider zu steuern. Diese kreisförmige Anlage hat einen Umfang von 27 km und beschleunigt Teilchen auf 99,9999991 Prozent der Lichtgeschwindigkeit, was mit der Energie eines Flugzeugträgers bei 11 Knoten vergleichbar ist. Mithilfe von NI-Werkzeugen entwickelte CERN eine Motorsteuerung, die über 500 Motoren synchron positioniert, so instabile Strahlen abfängt und damit die Sicherheit des knapp 2 Milliarden Euro teuren Beschleunigers gewährleistet.

>> Resource Kit zur NI-Maschinensteuerung zum Herunterladen unter ni.com/machinecontrol

089 7413130

National Instruments Germany GmbH
Konrad-Celtis-Straße 79 • 81369 München
Tel: 089 7413130 • Fax: 089 7146035
ni.com/germany • info.germany@ni.com

