

atp

Automatisierungs-
technische Praxis

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

3/2008

März

150 Jahre
Wissen für die Zukunft
Oldenbourg Verlag

Low Cost-Gaschromatographie mittels
Sensorarray für Lebensmittelschnelltests

Prozessgeeignete Temperaturprofilmessungen
mit faseroptischen Methoden

Luft! – Coriolis-Massemesser im Alarmzustand

Stromsparende Lösungen für drahtlose
Punkt-zu-Punkt-Sensordatenübertragung für
langjährigen Betrieb

Verteiltes Sensornetzwerk für die Navigation
eines mobilen Roboters

Was man über die Antriebstechnik in der
Chemischen Verfahrenstechnik wissen sollte

Journal

- GMA-Information 1/2008
- Sonderteil Automatisierungstreff 2008
- Software-gestützte Analyse für die Schichtstellen-Implementierung
- Datenübertragung in der Industrie mittels WLAN
- Messtechnik
- Sensorik



Oldenbourg
Industrieverlag

**Umgeht Ihr Funksignal alle Hindernisse,
oder irrt es nur herum?**

Nicht, wenn es intelligent ist!



Emersons Smart Wireless, das sichere, robuste, selbst organisierende kabellose Netzwerk ist ganz einfach zu nutzen, denn es ist intelligent. Bei Smart Wireless können alle Geräte im Netzwerk miteinander kommunizieren. Ob ein ständiges oder ein zeitlich begrenztes Hindernis, das selbst organisierende Netzwerk leitet das Signal automatisch darum herum. Smart Wireless ist nicht nur flexibel, es ist verlässlich – es hat bewiesen, dass es mehr als 99 % aller Daten zuverlässig überträgt. Die Antwort auf die Frage, warum auch Sie Smart Wireless vertrauen sollten, finden Sie auf www.EmersonProcess.de/SmartWireless



EMERSON
Process Management

Das Emerson-Logo ist ein Warenzeichen der Emerson Electric Co. ©2007 Emerson Electric Company

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™

Wachstum und Potentiale

Die deutsche Industrie brummt mit Wachstumsraten wie selten zuvor. Die Auftragsbücher sind gut gefüllt und die daraus resultierenden Produktionsauslastungen bringen vielen Betrieben hohe Gewinne. Wir alle freuen uns über ein anhaltendes Wachstum und erleben erstmals seit Jahren Engpässe bei Rohstoffen und Fachkräften. Um die Nachhaltigkeit des Wachstums und unsere Technologieführerschaft langfristig zu sichern, gilt es bereits heute, die Weichen für die Zukunft zu stellen: Energiesparpotentiale nutzen, neue Märkte erschließen, zukunftsfähige Produktinnovationen etablieren und Produktionsprozesse optimieren. Darüber hinaus ist es eine große Herausforderung für die Industrie, junge Menschen für technische Ausbildungen und Studiengänge zu begeistern, um dem Fachkräftemangel in Deutschland entgegenzuwirken.

Standortsicherung bedeutet, mit neuesten Entwicklungen, Themen und Trends dynamische Impulse zu setzen und dem Nachwuchs mit technologischen Innovationen den Blick für die Welt der Industrie zu öffnen.

Die Hannover Messe bietet Ihnen mit ihrer Branchenvielfalt ein dynamisches Klima, in dem neue Ideen und Kontakte geboren werden. Der Bereich „Industrial Automation“ auf der Hannover Messe wächst auch in diesem Jahr um weitere zehn Prozent. Wir erwarten über 1800 Aussteller zu den Themen der Automation und setzen damit die Benchmark im Messemarkt der Automationstechnologien. Mit neuen Themen-Strukturen erhalten Sie mehr Orientierung, und die Ausstellerfirmen können sich in ihren Fachbereichen ziel-



gruppengerecht präsentieren. Welche Trends erwarten Sie? Im Fokus der Interkama+ 2008 stehen Aktorik, Analysemesstechnik, Engineering und Services, funktionale Sicherheit, Mess- und Regeltechnik, Wireless Automation und Asset Management. Im Rahmen der Sonderveranstaltung „Energieeffizienz“ präsentiert die Hannover Messe themenübergreifend innovative Komponenten und Systeme zur

Energieoptimierung in industriellen Prozessen.

Um die Zukunftsfähigkeit der Industriegesellschaften zu sichern, haben wir mit TectoYou bereits im letzten Jahr eine Nachwuchsinitiative gegründet, die jungen Menschen den Weg in technische Berufe zeigt. Nirgendwo sonst haben Schüler und junge Studierende eine bessere Gelegenheit, mit potentiellen Arbeitgebern in direkten Kontakt zu treten.

Wir freuen uns auf eine erfolgreiche Hannover Messe 2008 und laden Sie ein, von dem internationalen und branchenübergreifenden Potential des weltweit wichtigsten Technologieereignisses zu profitieren.

Herzlich Ihr

Sepp D. Heckmann
Vorsitzender des Vorstandes der Deutschen Messe, Hannover

Hauptbeiträge

Sensoren und Meßsysteme

- 36 C. Peter, M.-L. Bauersfeld, J. Bruckert, J. Steinhanses, M. Bücking und J. Wöllenstein

Low Cost-Gaschromatographie mittels Sensorarray für Lebensmittelschnelltests

Vorgestellt wird die Entwicklung eines „Low Cost“-Gaschromatographie-Messsystems mit Gassensorarray, das in der Lage ist, außerhalb eines analytischen Laboratoriums, z. B. direkt während der Lebensmittelverarbeitung, Messungen durchzuführen.

- 41 P. Seefeld

Prozessgeeignete Temperaturprofilmessungen mit faseroptischen Methoden

Faseroptische Temperaturmessverfahren bieten einen Lösungsansatz zur Messung von Temperaturprofilen, deren Erfassung gemäß der Anforderungsbewertung aus der GMA-NAMUR Technologie-Roadmap von 2005 ein beachtliches Nutzenpotential darstellt. Der Beitrag stellt einen Lösungsansatz vor.

- 46 J. Goeke, M. Stock, E. Steffensen

Luft! – Coriolis-Massemesser im Alarmzustand

Alle Durchflussmesssysteme versagen bei der Messung von Zweiphasengemischen mit Gasen und Flüssigkeiten. Auch der Coriolis-Massemesser zeigt bereits bei kleinen Gasvolumina größer ein Prozent Abweichungen. Zur Identifikation von Störungen durch die Gasphase werden Kennzahlen vorgeschlagen, die zur Korrektur der Störung beitragen können und zur vorbeugenden Wartung genutzt werden können.

- 51 H. Milosiu

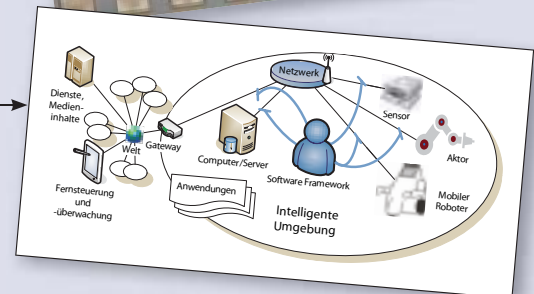
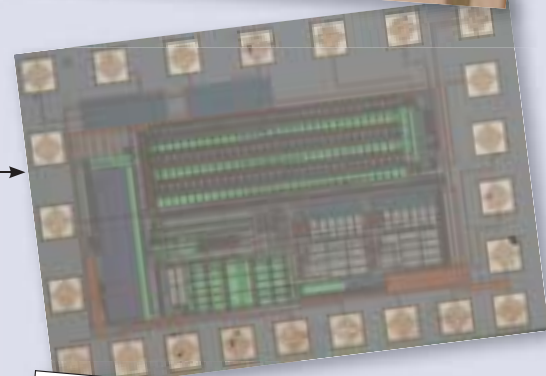
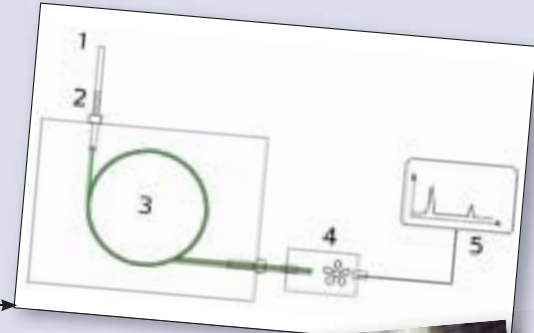
Stromsparende Lösungen für drahtlose Punkt-zu-Punkt-Sensordatenübertragung für langjährigen Betrieb

Dieser Beitrag soll dem Anwender die nutzbaren Stärken von stromsparenden proprietären Funkübertragungssystemen aufzeigen. Es wird auf Systemparameter eingegangen sowie ein energiesparendes Übertragungssystem mit integrierten BiCMOS-ASICs für drahtlose Sensornetzwerke vorgestellt.

- 56 J. Gräfenstein, A. Albert, P. Biber und M.E.Bouzouraa

Verteiltes Sensornetzwerk für die Navigation eines mobilen Roboters

Der Beitrag präsentiert eine kostengünstige und robuste Methode zur Lokalisierung eines mobilen Roboters im Außenbereich. Dazu wird zunächst eine „Intelligente Umgebung“ definiert und eine Systemarchitektur entwickelt. Ein drahtloses Netzwerk liefert Daten für die Lokalisierung.



Wissenswert

H. Linnenbrink

62

Was man über die Antriebstechnik in der Chemischen Verfahrenstechnik wissen sollte

An die Verfügbarkeit der Anlagen werden hohe Anforderungen gestellt. Um diese zu erfüllen, ist die betriebssichere Planung von Motoren und ihrer Umgebung von der Versorgung bis zur Integration in die Systemtechnik der Produktion eine Voraussetzung. Hierzu sind von den anwenderorientierten Verbänden wie VIK (Verband der industriellen Energie- und Kraftwirtschaft) und NAMUR (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie) durch praxiserfahrene Fachleute hilfreiche Empfehlungen erarbeitet worden. Sie werden hier noch einmal zusammengefasst und vorgestellt.

Journal

3

Editorial

I-XVI

Sonderteil Automatisierungstreff 2008

7

GMA-Information 1/2008

12

Persönliches

14

Verbände und Organisationen

20

Industrie und Unternehmen

20

• Flexibles Engineering

22

• Software-gestützte Analyse für die Schnittstellen-Implementierung

30

• Datenübertragung in der Industrie mittels WLAN

35

Forschung und Entwicklung

70

Neue Produkte

90

Impressum

34

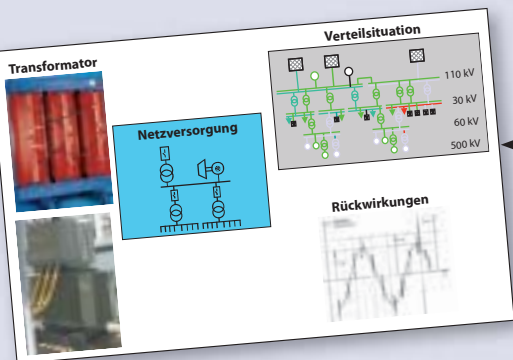
Stellenmarkt

81

Marktspiegel

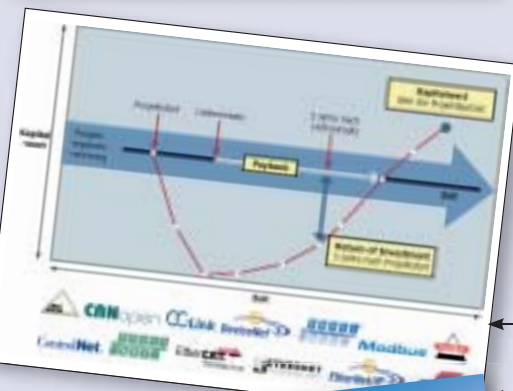
89

Index



Automatisierungstreff

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



BUS TO BUS!

FOUNDATION™
HSE
High Speed Ethernet



Fieldbus
Foundation

HANNOVER MESSE
Halle 9, Stand A36

INTERPACK
Halle 13, Stand E61

TURCK

PROCESS
AUTOMATION

www.turck.com

Wir schaffen FUNK(tionierende) Verbindungen!



Daten und Signale einfach drahtlos übertragen

Sie stehen vor der Herausforderung, Daten oder Signale schnell, zuverlässig und kostengünstig an dynamische Maschineneinheiten, temporäre Installationen oder entfernte Teilnehmer zu übertragen? Dann sind Sie bei uns genau richtig!

Egal ob serielle oder E/A-Daten, ob Feldbus- oder Ethernet-Kommunikation, ob Neuinstallation oder Anlagenerweiterung, Prozess- oder Fabrikautomation – wir bieten Ihnen für jeden Anwendungsfall die passende Wireless-Lösung. Sprechen Sie uns an!

**Mehr Informationen unter
Telefon (0 52 35) 3-00 oder
www.phoenixcontact.de**

GMA-Information 1/2008

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

Liebe Mitglieder,



am 3. und 4. Juni findet in Baden-Baden unser Kongress „AUTOMATION 2008“ statt, der als „der“ Automatisierungskongress der bedeutendste Treffpunkt der Mess- und Automatisierungstechnik in Deutschland sein wird. NAMUR, ZVEI und GMA haben hier ihre Kräfte gebündelt, um unseren bisherigen GMA-Kongress der Dynamik und Relevanz der Branche anzupassen. Die „AUTOMATION“ soll nun

jährlich als zentrale Plattform für den Erfahrungsaustausch zwischen Anwendern und Herstellern, Industrie und Wissenschaft sowie Nachwuchs- und Führungskräften dienen und somit die Automatisierungstechnik auch stärker in das Bewusstsein der Gesellschaft rücken.

Mit dem Ende des alten Jahres und dem Beginn des neuen Jahres hält man Rückschau auf das vergangene Jahr. Irgendwie scheint mit zunehmendem Alter die Zeit zwischen zwei Jahreswechseln immer kürzer zu werden. Ich erinnere mich, als Kind war, dass damals der Zeitraum zwischen zwei Jahreswechseln fast unendlich lang schien. Das ist lange vorbei. Das Nachdenken darüber, dass Zeit immer schneller vergeht, war

nun zu diesem Jahreswechsel in den Medien mit den Berichten zur allgemeinen Erderwärmung gekoppelt. Da man als Ingenieur oft versucht ist, Erscheinungen zu verbinden, bin ich zu der Frage gekommen, ob Zeit nicht vielleicht einen negativen Temperaturkoeffizienten haben könnte. Ich weiß, dass das keine ernsthafte Frage ist, auch wenn die Physiker gegenwärtig intensiv die Frage untersuchen, ob die Naturkonstanten wirklich konstant sind. Als Ingenieur weiß ich allerdings eines: Gegen negative Temperaturkoeffizienten der Zeit können Ingenieure wenig ausrichten, aber bei Fragen des Klimaschutzes sind es gerade die Ingenieure, die neue, innovative Lösungen schaffen können. Messgeräte und Automatisierungssysteme sind dabei Komponenten, die in der Wichtigkeit zur Lösung der genannten Fragen ganz oben stehen. Die Mess- und Automatisierungstechnik ist jedoch meis-

tens wenig spektakulär, dafür aber enorm von Bedeutung. So stehen wir oft im Schatten Anderer, obwohl die Mess- und Automatisierungstechnik eine viel größere Aufmerksamkeit verdient hätte. Wir können allerdings selbst auch etwas zur Vergrößerung dieser Aufmerksamkeit beitragen, wenn wir unsere Treffen und Tagungen nutzen, um mit unseren Ideen, Lösungsvorschlägen und Ergebnissen noch effektiver an die Öffentlichkeit treten.

In diesem Sinne würde ich mich freuen, wenn ich Sie dazu in Baden-Baden begrüßen könnte. Sollte es in diesem Jahr noch nicht klappen: Die nächste „AUTOMATION 2009“ findet am 16. und 17. Juni 2009 in Baden-Baden statt.

Herzlichst, Ihr GMA-Vorsitzender



Gerald Gerlach

Einladung zur GMA-Mitgliederversammlung

Alle GMA-Mitglieder sind herzlich eingeladen zur Mitgliederversammlung, die am 03. Juni 2008, 18.00–18.45 Uhr im Kongresshaus Baden-Baden stattfinden wird.

Tagesordnung:

1. Begrüßung
2. Bericht des Vorstandes
3. Bericht des Geschäftsführers
4. Aussprache zu den Berichten
5. Ausblick auf die GMA-Aktivitäten in den Jahren 2008 und 2009
6. „Automatisierungstechnik 2020“
7. Verschiedenes

Ihre Vorteile als GMA-Mitglied (1)

Kostenfreie Eintrittskarte für die Hannover-Messe

Als Mitglied im VDI erhalten Sie die Karte automatisch per Post. Als VDE-Mitglied erhalten Sie Ihre Eintrittskarte unter www.vde.com. Besuchen Sie uns auf dem VDI-Stand in Halle 2 oder auf dem VDE-Stand in Halle 11.

Umfrage zur Mess- und Automatisierungstechnik

Wir möchten nach 2006 erneut Ihre Einschätzung zur aktuellen Situation der Mess- und Automatisierungstechnik erfahren. Die Fragen stützen sich zu großen Teilen auf denen von 2006, wobei einige Fragen zum Produktionsstandort Deutschland ergänzt wurden.

Nehmen Sie sich 10 Minuten Zeit unter

www.vdi.de/gma/umfrage2008

Zu gewinnen gibt es einen „iPod touch“ mit 8 GB.

Teilnahmeschluss: 30.04.2008

Viel Glück und herzlichen Dank.

Die Ergebnisse werden im Rahmen des Kongresses AUTOMATION 2008 veröffentlicht.

40 Prozent mehr Vortragsangebote als in den Vorjahren:

Großes Interesse am Kongress AUTOMATION 2008

So viele Beiträge wurden für den früheren GMA-Kongress noch nie eingereicht. 180 Vortragsangebote sind eingegangen und von den Mitgliedern des Programmkomitees analysiert worden. Das sind etwa 40% mehr als in den Vorjahren – trotz der Rhythmusverkürzung von zwei Jahren auf ein Jahr.

Die Auswahl der passenden Beiträge war entsprechend schwierig, denn nur 60 Vorträge konnten in die vorgesehene Programmstruktur integriert werden. Weitere 50 Posterbeiträge werden in Baden-Baden präsentiert.

Die grobe Struktur des Programms besteht aus vier parallelen Sitzungssträngen, die die

Automatisierungstechnik sehr breit abdecken.

„Durch eine verbesserte Integration von Process- und Factory-Automation Lösungen ergeben sich zusätzliche Optimierungspotentiale für Produktions- und Logistikanwender, vor allem in Hybridindustrien“, erklärt Dr. Eberhard Veit, Mitglied und Sprecher des Vorstands der Festo AG. Veit ist Keynote-Speaker auf dem Treffpunkt der Mess- und Automatisierungstechnik AUTOMATION 2008 am 3. und 4. Juni in Baden-Baden. Die Abendveranstaltung wird wieder im Kurhaus Baden-Baden stattfinden. Den Abendvortrag wird der Mathematiker Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen von der Universität Bremen halten. Er ist einer der populärsten deutschen Forscher auf dem Gebiet der Fraktale.



Die weiteren Vorbereitungen laufen derzeit auf Hochtouren. Möglichkeiten für die Beteili-

gung gibt es noch: Sponsorenpakete und Ausstellungsstände können noch gebucht werden.

Weitere Informationen unter www.automation2008.de

Prozessautomation	Fertigungsautomation	Kommunikation	Methoden & Technologien
A1 Advanced Process Control	B1 Entwurf fertigungstechnischer Anlagen	C1 Mechanismen der Funkkommunikation	D1 Intelligente Geräte
A2 Plant Asset Management	B2 Flexible Fertigungsautomatisierung	C2 Industrielle Kommunikation	D2 Simulation komplexer Automatisierungssysteme
A3 Intelligente Sensoren	B3 Condition Monitoring	C3 Informationssicherheit	D3 Entwurfsmethoden
A4 Funktionale Sicherheit 1	B4 Diagnose und Wartung	C4 Heterogene Kommunikationssysteme	D4 Methoden für verteilte Automatisierungssysteme
A5 Engineering verfahrenstechnischer Anlagen	B5 Funktionale Sicherheit 2	C5 Anwendung der Funkkommunikation	D5 Methoden und Migration

Einreichungen bis zum 11.04.2008:

EUROSENSORS 2008

Die Frist für die Einreichung von Beiträgen zur größten europäischen Sensorik-Tagung rückt näher. Über 500 Experten aus dem Bereich der Entwicklung und Anwendung von Sensoren werden aus aller Welt zur 22. Konferenz EUROSENSORS vom 7. bis 10. September 2008 in Dresden erwartet, die von der GMA organi-

siert wird. Experten können noch bis zum 11. April 2008 Vortragsvorschläge unter www.eurosen-sors2008.com einreichen.

Themen der größten europäischen Sensortagung werden sein: Theorie, Modellierung und Entwurf, Materialien und Technologien, physikalische, chemische und biologische Sensoren, Sen-

sor-/Aktuator-Systeme, Mikrofluidische und Mikroanalysegeräte und -systeme, ferner optische Sensoren und MEMS, Verbindungen und Systemaspekte, Sensor-Netzwerke sowie Anwendungen.

Tagungsleiter ist Professor Gerald Gerlach vom Institut für Festkörperelektronik der TU Dresden: „Bereits zum dritten

Mal wird die EUROSENSORS in ihrer 22jährigen Geschichte in Deutschland stattfinden. Diese Veranstaltung bietet uns erneut die Chance, die hervorragende deutsche Kompetenz in der Sensor- und Messtechnik auf internationaler Ebene vorzustellen.“

Fachausschuss 1.50 mit neuen Aktivitäten:

Entwurfsmethoden für sicherheitsgerichtete Steuerungen

Der Bereich der nicht-funktionalen Anforderungen an Steuerungen wird von vorhandenen Standards und Methoden der Steuerungstechnik nur unzureichend berücksichtigt. Dies ist problematisch, da zum einen die Erfüllung dieser Anforderungen durch neue Technologien erschwert wird und zum anderen ihrer Erfüllung zunehmende Bedeutung beikommt (insbesondere Sicherheit).

Der Bereich der Sicherheitsanforderungen stellt derzeit den Kern vieler industrieller Anstrengungen auf dem Gebiet der Steuerungstechnik dar. Dafür sind zwei Gründe zu sehen:

- Das Vordringen der Steuerungstechnik in immer neue, auch sicherheitskritische, Anwendungsdomänen.
- Die erhöhte Sensibilität

seitens der Anwender und des Gesetzgebers.

Mit der Norm IEC 61508 steht hier ein Standard zur Verfügung, der zwar die Anforderungen an sichere Systeme beschreibt, nicht aber wie man diese durch einen geeigneten Entwurf erfüllt.

Für dieses Problem existieren verschiedene Lösungsansätze. Was jedoch fehlt sind übergreifende Konzepte, die zu einer Standardisierung und Systematisierung der Berücksichtigung nicht-funktionaler Anforderungen beim Entwurf der Steuerungstechnik beitragen könnten. Hierbei spielen beispielsweise die folgenden Fragen eine Rolle:

- Welche Veränderungen im Entwurfsprozess sind sinnvoll bzw. notwendig?

- Welche neuen Methoden (für Spezifikation, Verifikation, ...) sollten wann und wie eingesetzt werden?
- Welche Beschreibungsmittel werden dafür gebraucht?

Zielsetzung des Fachausschusses: Der Fachausschuss „Methoden der Steuerungstechnik“ bietet Anlagenbetreibern sowie Integratoren und Herstellern von Automatisierungstechnik eine neutrale Diskussionsplattform, um übergreifende Konzepte zum Entwurf sicherheitsgerichteter Steuerungen zu entwickeln, zu validieren und geeignet zu publizieren.

Konkret sollen Methoden zur Beschreibung und Entwicklung sicherheitsgerichteter Steuerungsanwendungen für die Prozess- und Fabrikautomatisie-

rung erarbeitet werden. Dabei sollen bestehende proprietäre Lösungen berücksichtigt werden.

Zunächst muss hierzu der Ist-Stand ermittelt werden. Darauf aufbauend sollen die neuen Anforderungen ermittelt und klassifiziert werden. Schließlich ist die Entwicklung von Lösungen geplant.

Die Arbeiten werden am 03. April 2008 beginnen und sollen bis 2010 zu einem ersten Abschluss gebracht werden. Abschließend sollen die Ergebnisse in Form einer VDI/VDE-Richtlinie publiziert werden.

Interessierte Fachleute, z.B. Anwender, Betreiber, Entwickler und Hersteller, sind zur aktiven Mitarbeit aufgerufen. Weitere Informationen sind in der GMA-Geschäftsstelle verfügbar.

Neuer Fachausschuss:

Middleware-Standards in der Automatisierungstechnik

In modernen technischen Anlagen werden heutzutage tausende kommunizierender Anlagenkomponenten vernetzt, um beispielsweise Messdaten zu liefern, Einstellungen vorzunehmen oder Kommandos zu übermitteln. Werden auf der Aktor-/Sensor-ebene und der Steuerungsebene meist nur geringe Datenmengen übertragen, so nimmt die Datenmenge auf der Führungsebene rasch zu; auf der Leit- und Planungsebene werden schließlich schon recht leistungsfähige und schnelle Netzwerke benötigt.

Da auf den oberen Führungs-, Leit- und Planungsebenen große Mengen von Daten integriert und verteilt werden müssen, um von komplexen Dienstprogrammen verarbeitet zu werden, haben sich dort entsprechend vielseitige Protokolle sowie vermit-

telnde Programme – so genannte Middleware – etabliert. Middleware dient zumeist als Verteilungsplattform, indem sie die Kommunikation zwischen verschiedenen Diensten und Prozessen beispielsweise durch Protokollwandlung, Funktionsaufruf-Weiterleitung oder Nachrichtenübermittlung gewährleistet.

Auf den tieferen Niveau-Ebenen existiert dagegen kein etablierter Middleware-Standard. Vielmehr herrschen zahlreiche proprietäre Quasi-Standards und inkompatible Schnittstellen vor, wodurch die Anbindung vieler jener tausender Anlagenkomponenten separat programmiert und gesteuert werden muss. Die daraus resultierende, langwierige Softwareentwicklung – häufig sogar mit der Notwendigkeit der Mehrfachent-

wicklung – führt zu Kostenexplosionen, Projektfehlschlägen und Misstrauen gegenüber Komponentenherstellern und Entwicklern auf Seiten jener Anwender, die von deren proprietärer Hard- und Software abhängen. Beträchtlich erschwert wird dadurch auch jegliches Software-Update, das beispielsweise bei Protokolländerungen seitens des Komponentenentwicklers zu Inkompatibilitäten mit der Software des Anlagenentwicklers führen kann.

Zielsetzung:

Der Fachausschuss „Middleware-Standards in der Automatisierungstechnik“ bietet Anlagenbetreibern sowie Integratoren und Herstellern von Automatisierungstechnik eine neutrale Diskussionsplattform, deren

Ziel in der Vereinbarung fortschrittlicher Middleware-Standards für die tieferen Kommunikationssegmente (Aktor-/Sensor- sowie Steuerungs- und Führungsebenen) liegt. Insbesondere für die direkte Anbindung von Anlagenkomponenten soll dazu eine zuverlässige, leistungsfähige Vermittlungsschicht definiert werden, die herstellerübergreifend Geräteschnittstellen, Hardwareanbindungen und Softwareprotokolle abstrahiert und somit eine einheitliche Grundlage schafft, anhand derer die Anlagenprogrammierung durch den Anwender signifikant beschleunigt und vereinfacht wird.

Interessenten werden gebeten, sich mit der GMA-Geschäftsstelle unter gma@vdi.de in Verbindung zu setzen.

Kinderuni an der RWTH Aachen:

Von Schokohasen und Regelungstechnik

Am 25.01.2008 stand das Audimax der RWTH Aachen im Zeichen der Regelungstechnik und der Zuhörerschaft von 1.300 Kindern im Alter von 8 bis 12 Jahren.

Kugeln in der Schwebe, Bessen in der Balance, Einräder im Gleichgewicht und Schokohasen in Goldpapier. Etwas haben alle gemeinsam: Überall versteckt sich Regelungstechnik. Das erklärte Prof. Dirk Abel am Freitagnachmittag seinem jungen Auditorium bei der ersten Ausgabe der diesjährigen Aachener Kinderuni. „Es ist schon eine Herausforderung, so vielen Kindern einen Einblick in die

Welt der Regelungstechnik zu vermitteln, aber es hat richtig Spaß gemacht.“

Der Ingenieurmangel in Deutschland erfordert solche Aktivitäten. Frühzeitig müssen heute die Weichen gestellt werden, um bereits in jungen Jahren das Interesse für technische Themen zu wecken. Die RWTH Aachen führte die Kinderuni bereits im vergangenen Jahr ein und unterstützt damit die Initiative „SACHEN MACHEN“ des VDI.

Das abschließende Beispiel war natürlich ideal auf die Zielgruppe ausgerichtet: „Wie ist das mit der Regelungstechnik bei



Prof. Abel präsentiert die „schwebende Getränkedose“

Schokoladenhasen?“ – Prof. Abel: „Die Maschinen, die Schokoladenhasen herstellen, sind komplizierte Maschinen. Da gibt es viele Regelungen. Zum Beispiel muss geregelt werden, wie hoch die Temperatur ist für das Schmel-

zen der Schokolade, dass die vom Rezept vorgegebene Mischung eingehalten wird und wie viel Gramm Schokolade pro Hase abgefüllt werden muss.“ Jedes Kind ging natürlich mit einem Schokoladenhasen nach Hause.

Internationale Konferenz „Emerging Technologies & Factory Automation“ 2008 in Hamburg

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

Folgende Themenschwerpunkte sind vorgesehen:

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

Ziel der Konferenz ist es, darzustellen, wie Methoden der Regelungs- und Steuerungstechnik auf praktische Aufgabenstellungen der industriellen Automatisierungstechnik angewandt werden können. Die Konferenz wird vom 15. bis 18. September auf dem Campus der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg durchgeführt.

Bis zum 31. März können wissenschaftliche Vollbeiträge eingereicht werden, bis zum 1. Juni Anwenderberichte und Kurzbeiträge.

Detailinformationen sind zu finden auf www.etfa2008.com

Weitere Auskünfte gibt Ihnen gern auch der Tagungsleiter, Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay (alexander.fay@hsu-hh.de).

Richtlinie VDI/VDE 3694 wurde überarbeitet

Lasten- und Pflichtenheft für Automatisierungssysteme

Die vom Fachausschuss 6.12 „Durchgängiges Engineering“ unter Leitung von Prof. Alexander Fay überarbeitete Richtlinie VDI/VDE 3694 beschreibt, wie Lastenheft und Pflichtenheft auf Basis des heutigen Standes der Technik für Automatisierungssysteme aussehen. Im Detail ist beschrieben, welche Kapitel und

Inhalte im Lastenheft bzw. im Pflichtenheft aufgeführt sein sollen. Ohne die richtige Spezifikation und die geeignete Beschreibung zur Realisierung von Automatisierungssystemen kann eine Anlage nach ihrer Errichtung nicht funktionieren. Das Lasten- und Pflichtenheft stellt sicher, dass die Automatisierung so er-

folgt, wie sie nach den Anforderungen des Kunden und des Prozesses erforderlich ist.

Mit der Anwendung der neuen Richtlinien ist sichergestellt, dass alle wichtigen Teile bei der technischen Klärung berücksichtigt werden. Die VDI/VDE 3694 dient damit der Festlegung aller technischen und

wirtschaftlichen Anforderungen an das Automatisierungssystem, um die Zusammenarbeit zwischen Betreiber, Planer und Hersteller zu erleichtern.

Weitere Informationen unter www.vdi.de/richtlinien

Rohbau des neuen VDI-Hauses steht

Der Rohbau des neuen VDI-Hauses in Airport City ist jetzt fertig gestellt, was der VDI heute mit einem Richtfest feierte. Ab Mitte 2008 werden rund 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dort arbeiten. Auch die GMA-Geschäftsstelle wird im neuen VDI-Haus untergebracht.

Der Polier ließ den Richtkranz auf das Dach des Gebäudes heben. Die VDI-Gruppe ist eines von bereits vier Unternehmen, die sich in Airport City ansiedeln. „Mit diesem Standort haben wir uns für eine zukunftsgerichtete Infrastruktur entschieden“, erklärte VDI GmbH Geschäftsführer Wolfgang Schröter. „Die Besucher und Teilnehmer der jährlich

rund 650 VDI-Veranstaltungen und -Weiterbildungen haben via Flugzeug, per Bahn oder Auto optimale An- und Abreise- sowie Übernachtungs- und Tagungsmöglichkeiten. Außerdem können in dem Neubau alle in Düsseldorf ansässigen Einheiten der VDI-Gruppe unter einem Dach zusammen arbeiten.“ Die Lage habe zudem zur Entscheidung beigetragen, den 24. Deutschen Ingenieurtag im Jahr 2009 in Düsseldorf zu veranstalten. „Die Veranstaltung werden wir im neuen Congress-Center des Maritim-Hotels, gegenüber des neuen VDI-Hauses, austragen“, erläuterte Schröter die Planungen.

Termine

05.–06.03.2008 München	Netzregelung und Systemführung www.vde.com → <i>Veranstaltungen</i>
11.–12.03.2008 Ludwigsburg	Sensoren und Messsysteme 2008 www.sensoren2008.de
08.–09.04.2008 Bonn	Manufacturing Execution Systems – MES 2008 www.vdi-wissensforum.de
06.–07.05.2008 Nürnberg	Strukturmonitoring – Prüfen, charakterisieren, überwachen (im Rahmen der Messe SENSOR+TEST) www.vdi.de/gma → <i>Veranstaltungen</i>
03.–04.06.2008 Baden-Baden	AUTOMATION 2008 www.automation2008.de
11.–12.06.2008 München	Robotik 2008 (im Rahmen der AUTOMATICA 2008) www.robotik2008.de
06.11.07.2008 Seoul, Korea	IFAC-Weltkongress 2008 www.ifac2008.org
07.–10.09.2008 Dresden	EUROSENSORS 2008 www.euroensors2008.com Call for Papers bis 11.04.2008
15.–18.09.2008 Hamburg	ETFA 2008: International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation www.etfa2008.com
24.–25.09.2008 Stuttgart	Schraubtechnik 2008 – Prozesse der Schraubmontage beherrschen www.vdi-wissensforum.de
12.–13.11.2008 Erfurt	Messunsicherheit 2008 www.vdi-wissensforum.de

VDI/VDE-Richtlinien

VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.6: Prüfmittelüberwachung – Prüfanweisung für Höhenmessschrauben (Entwurf).

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 (Entwurf).

VDI/VDE 3512: Temperaturmessung für die Gebäudeautomation.

...Blatt 1: Grundlagen (Entwurf).

...Blatt 2: Temperaturfühler, Temperatursensoren und ihre messtechnischen Parameter (Entwurf).

...Blatt 3: Temperaturmessung für die Gebäudeautomation;

Montage von Temperaturfühlern (Entwurf).

...Blatt 4: Temperaturmessung für die Gebäudeautomation; Prüfung von Temperaturfühlern (Entwurf).

VDI/VDE 3514: Gasfeuchtemessung – Kenngrößen und Formelzeichen.

VDI/VDE 3515: Multikontakt-Stecksystem für Elektroden der Prozessanalysetechnik.

VDI/VDE 3694: Lasten- und Pflichtenheft für Automatisierungssysteme.

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

Publikationen

Optische Messung technischer Oberflächen,
VDI-Berichte 1996, Oktober 2007.

Bildverarbeitung in der Mess- und Automatisierungstechnik,
VDI-Berichte 1981, November 2007.

Automatisierungstechnische Verfahren für die Medizin, AUTOMED 2007,
VDI Fortschritt-Berichte Reihe 17, Nr. 267, ISBN: 978-3-18-326717-0.

GMA-Information

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

Erscheinungsweise: Dreimal jährlich in der Zeitschrift **atp Automatisierungstechnische Praxis** sowie als Sonderdruck, der an alle GMA-Mitglieder verschickt wird.

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

Citect mit neuen Führungskräften



Die Neubesetzung von zwei Führungspositionen in Vertrieb und Service gibt die Citect Software Vertriebsgesellschaft mbH in Frei-

sing bekannt, ein Anbieter auf den Gebieten Industrieautomatisierung, Echtzeit-Intelligenz, Gebäudeautomatisierung und anderen: Zum General Manager für den Markt in Europa und im Nahen Osten wurde *Thomas Hininger* (44) benannt, und *Greg Re* übernimmt die Leitung des Unternehmensbereichs Professional Services Europe.

Hininger (siehe Bild), der seine Laufbahn als Anwendungstechniker bei Siemens begann, bringt durch seine

langjährige Erfahrung in der Industrieautomatisierung und Echtzeit-Intelligenz umfassende Branchenkenntnisse mit. In den vergangenen elf Jahren war er bei GE Fanuc tätig, zuletzt als Gebietsleiter für Deutschland,

Österreich und die Schweiz. Davor war er bei der früheren Intellution GmbH für den SCADA-Markt verantwortlich, zunächst als Channel Manager, dann als Sales Manager für Deutschland, Österreich und die Schweiz, bis

Intellution im Jahr 2003 Teil von GE Fanuc wurde.

Greg Re wechselt von der australischen Citect-Niederlassung in Perth nach Europa. 20 Jahre Berufserfahrung in der Automatisierungsbranche sowie Hochschulabschlüsse in Elektrotechnik und Informatik machen ihn zur Idealbesetzung dieser zentralen Position. Seine Hauptaufgaben umfassen vor allem die Erweiterung der Service- und Supportleistungen für Citect-Integrationspartner sowie den Ausbau des wachsenden MES-Geschäfts in Europa.

Anzeige

AUTOMATION & IT

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

www.roesberg.com

rösberg
we do it for you!

Citect Software Vertriebsgesellschaft mbH, Am Lohmühlbach 12, D-85356 Freising, Tel. +49 8161 8729-16, Fax -18, E-Mail: sales-germany@citect.com

Energietechnische Gesellschaft mit neuem Vorstand

Dr.-Ing. *Jochen Walter Kreusel* (44) ist neuer Vorsitzender der Energietechnischen Gesellschaft (ETG) im VDE. Er löste zum 01.01.2008 Professor Dr.-Ing. *Wolfgang Schröppel* ab, der turnusgemäß ausscheidet. *Kreusel* ist als Leiter Marketing & Technologie Energietechnik bei

der ABB AG in Mannheim tätig. Zum stellvertretenden ETG-Vorsitzenden wurde Dipl.-Ing. *Hans Hellmuth*, Vorstandsmitglied der E.ON edis AG in Fürstenwalde, gewählt.

Wichtige Aufgaben der VDE/ETG, die rund 11 900 Mitglieder zählt, liegen in der technisch-

wissenschaftlichen Förderung der Erzeugung, Übertragung und Anwendung von elektrischer Energie. Ihr Engagement richtet die VDE-Fachgesellschaft dabei insbesondere auf technische Innovationen, auf Fragen der zuverlässigen, umweltschonenden sowie wirtschaftlichen

Energieversorgung und der Nachwuchsarbeit.

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V., Stresemannallee 15, D-60596 Frankfurt/Main, Tel. +49 69 6308 -284, Fax 631 -2925, E-Mail: presse@vde.com

Führungswechsel bei EAO Lumitas



Nach mehr als 30 Jahren Mitglied der Geschäftsführung und Leiter Technik der EAO Lumitas GmbH geht *Lutz Zielski* (im Bild links) in den Ruhestand. Schwerpunkt in den letzten Jahren waren Projekte mit den Bahnkunden für den Fahrerarbeitsplatz und Bedieneinheiten für den Fahrgast.

Seine Aufgaben übernimmt *Klaus Hoppelshäuser* (im Bild rechts). Er ist ebenfalls schon langjährig für das Unternehmen tätig, als Verantwortlicher der Technik und dem Innovationsmanagement, als Mitglied in Arbeitsgruppen und Verbänden, wie dem ZVEI, sowie des stark wachsenden Geschäftszweig

Customer Projects. Denn immer mehr Kunden wünschen eine Bedienoberflächen als Plug and Play, um im eigenen Haus mehr Zeit für andere Dinge zu haben.

EAO Lumitas GmbH, Langenberger Straße 570, D-45277 Essen, Tel. +49 201 8587-151, Fax -257, E-Mail: sales.ede@eao.com

Neue Leitung bei ABM Systems Deutschland

Zum Januar 2008 etablierte sich die ABM Systems, ein Unternehmen für Automatisierungstechnik und Steuerungen aus Steyr in Österreich, auch in Deutschland. Die Leitung des neuen Büros



für Vertrieb und Vermarktung in Leinfelden-Echterdingen übernahm Jürgen Bischhaus als Geschäftsführer der ABM Systems International GmbH. Die Entwicklung der Produkte er-

folgt weiterhin im Mutterunternehmen in Österreich. ABM Systems International GmbH wird gleichzeitig von Deutschland aus ein weltweites Partnernetzwerk aufbauen.

Ziel von Bischhaus ist es, die vielfältigen Möglichkeiten der ABM ACTS Automation und

ABM Home Comfort umfassend in Deutschland vorzustellen sowie den Bekanntheitsgrad von ABM Systems zu fördern.

ABM Systems International GmbH, Leinfelden-Echterdingen, Tel. +49 711 258585 -300, Fax -301, E-Mail: juergen.bischhaus@abm-systems.com

Neuer Vice-Präsident bei Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, ein Geschäftsgebiet des Siemens Industry Sectors und weltweit tätiger Anbieter von Software und Services für das Product-Life-cycle-Management (PLM), gab die Ernennung von Ken Blakely zum Vice President CAE Business Development bekannt.

Blakely verfügt über langjährige Erfahrung im Bereich „Digital Lifecycle Simulation“ und war für MSC-Software in verschiedenen Führungspositionen tätig. Dazu gehörten Abteilungen wie Global Sales, Marketing, Software-Entwicklung und Professional Services. Zuletzt fungierte er bei MSC-Software als Vice President Global Services. Bei Siemens PLM Software arbeitet Blakely sehr eng mit der Marketing-Abteilung und den Produktmanagern zusammen. Das Team entwickelt Verkaufsprogramme, die den Erfolg von Siemens PLM Software im Bereich CAE weltweit steigern sollen.

Siemens PLM Software,
Tel. +49 6103 2065 -510,
E-Mail: claudia.lanzinger@siemens.com

➤ Revolution auf der Hutschiene



ThinkIO - Duo OEM-Plattform der höchsten Leistungsklasse

Mit dem neuen **ThinkIO-Duo** von Kontron legen Sie bereits heute die Basis für Steuerungs- und Visualisierungsanwendungen von morgen.

Verringern Sie Ihr Time to Market mit der integrierten Plattform **ThinkIO-Duo** von Kontron entscheidend. Konzentrieren Sie sich voll auf die Softwareentwicklung und die System-Integration Ihrer Lösung, der **ThinkIO** bietet Ihnen die passenden Features.

➤ Intel® Core™ Duo mit 1.2 GHz

➤ Anschlüsse

- 2x GB Ethernet, 1x Fast Ethernet
- Schnelle onboard I/O
- Modulare I/O Option
- 2x USB 2.0
- RS 232
- DVI

➤ Wartungsfrei und Zuverlässig

- Keine Lüfter
- Keine Batterie
- Keine rotierenden Massenspeicher

➤ Kompakt und Robust

- Ausschließlich gelötete Komponenten
- Vollmetallgehäuse
- Nur 70 mm hoch / 35 mm Anschlussebene

Info-Hotline: +49 (0) 800 7253756
www.kontron.com info@kontron.com



If it's Embedded, it's Kontron.

Neue VDI-Richtlinien

„Digitale Fabrik“ ist das Thema der neuen Richtlinie VDI 4499, Blatt 1 „Grundlagen zur digitalen Fabrik“. Diese zeigt den Fokus der Digitalen Fabrik im Strahlenkreuz der Unternehmensprozesse auf. Dieser Fokus liegt auf der frühzeitigen und mit allen anderen Unternehmensprozessen sorgfältig abgestimmten Produktionsplanung und Gestaltung der Fabrik. Die Richtlinie bietet einen Überblick über Ziele, Anwendungsgebiete und Nutzen dieses Konzepts. Die betrachteten Prozesse mit ihren entsprechenden Modellen, Methoden und Werkzeugen werden umfassend erläutert. Große Bedeutung haben Hinweise zum Datenmanagement und zur Systemarchitektur. Ein besonderes Augenmerk gilt auch der Einführung und den begleitenden organisatorischen Maßnahmen. Die Richtlinie wurde von der VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik (VDI-FML) herausgegeben und wird in Kürze durch weitere Richtlinien, beispielsweise zum Thema „Digitaler Fabrikbetrieb“, ergänzt werden.

Die Richtlinienreihe VDI/VDE/DGQ 2618 ist ein Standardwerk der Prüfmittelüberwachung. Die Richtlinien sollen eine effiziente Prüfmittelüberwachung mit einem Höchstmaß an messtechnischer Sicherheit auch bei niedrigen Kosten gewährleisten. Die im Februar 2008 neu erschienene Richtlinie

VDI/VDE/DGQ, Blatt 10.6 „Prüfanweisung für Höhenmessschrauben“ ergänzt die Reihe. In der Richtlinie ist der Prüfumfang als nicht zu unterschreitende Mindestvorgabe festgelegt. Er wurde, unter Betrachtung der Kalibrierkosten, auf das messtechnisch vertretbare Mindestmaß reduziert. Für den Anwen-

der ergeben sich daraus ein Kostenvorteil gegenüber der bisherigen Vorgehensweise sowie eine klare und prüfbare Vorgabe der anzuwendenden Mindestkalibrierumfänge. Die von der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) herausgegebene Richtlinie gilt in Verbindung mit Blatt 1.1 „Grundlagen“ vom Dezember 2001, in dem allgemein gültige Festlegungen getroffen sind, und Blatt 1.2 „Anweisungen zur Ermittlung der Messunsicherheit“ vom Dezember 2003, das die Vorgehensweise zur Ermittlung der spezifischen Messunsicherheit beschreibt. Ein vollständiger Überblick über die derzeit verfügbaren Blätter der Richtlinienreihe kann im Internet unter www.vdi-richtlinien.de/2618 abgerufen werden. Einsprüche sind bis 31. Juli 2008 möglich.

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA), Graf-Recke-Str. 84, D-40239 Düsseldorf, Tel. +49 211 6214 -228, Fax -161, E-Mail: ringelmann@vdi.de

Anzeige



OSIsoft®

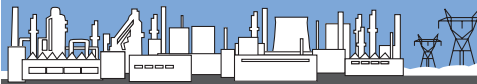
PI – REAL-TIME INFRASTRUCTURE
from PLANT to ENTERPRISE

Software that enable the creativity
of the USERS

Robust software – CUSTOMERS rely on

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

WWW.OSISOFT.DE



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

PROLIST International

Überführung der PROLIST-Organisation in eine internationale Nutzerorganisation

Nach fünf Jahren Aufbauarbeit verfügt die PROLIST-Organisation jetzt über eine weltweit einzigartige Merkmaldatenbank für elektrotechnische und MSR-Geräte (Messen, Steuern und Regeln) der Prozessautomatisierung. Chemische und elektrotechnische Industrie haben mit ihren Verbänden NAMUR und ZVEI eine Datenbankstruktur auf Basis internationaler Normen geschaffen, die eine optimale Unterstützung von firmenübergreifenden wie internen Ge-

schäftsprozessen insbesondere bei Engineering- und Beschaffungsprozessen bereitstellt. Mit dem Einsatz der NE 100 und der PROLIST-Tools ergeben sich für Anwender und Hersteller Einsparpotentiale bei den Engineering- und Transaktionskosten, z.B. Beschaffungs- und Logistikkosten. Weitere nicht unerhebliche Wertschöpfungsbeiträge können sich bei den in- und externen Geschäftsprozessen, wie z.B. „Materials-Management“ und „Plant Maintenance“ unter

Berücksichtigung der „Total Cost of Ownership“ ergeben.

Um die Ergebnisse dieser langjährigen intensiven Zusammenarbeit zu sichern und weltweit zur Anwendung zu bringen, wurde eine internationale Nutzerorganisation „PROLIST International“ nach belgischem Recht beantragt, die die Pflege und Vermarktung dieser einzigartigen Merkmaldatenbank von PROLIST übernimmt.

Zu einem offiziellen Sponsor Day für diese NE 100-Nutzeror-

ganisation wird gesondert eingeladen. Interessierte Firmen können sich schon jetzt als Gründungsmitglied bei der Geschäftsstelle melden.

Weitere Informationen zu NE 100 und PROLIST stehen unter www.prolist.org zur Verfügung.

Geschäftsstelle PROLIST, Bayer Technology Services GmbH, Gebäude K 9, D-51368 Leverkusen, Tel. +49 214 30 -57852, Fax -72774, E-Mail: Prolist@Namur.de, Internet: www.namur.de

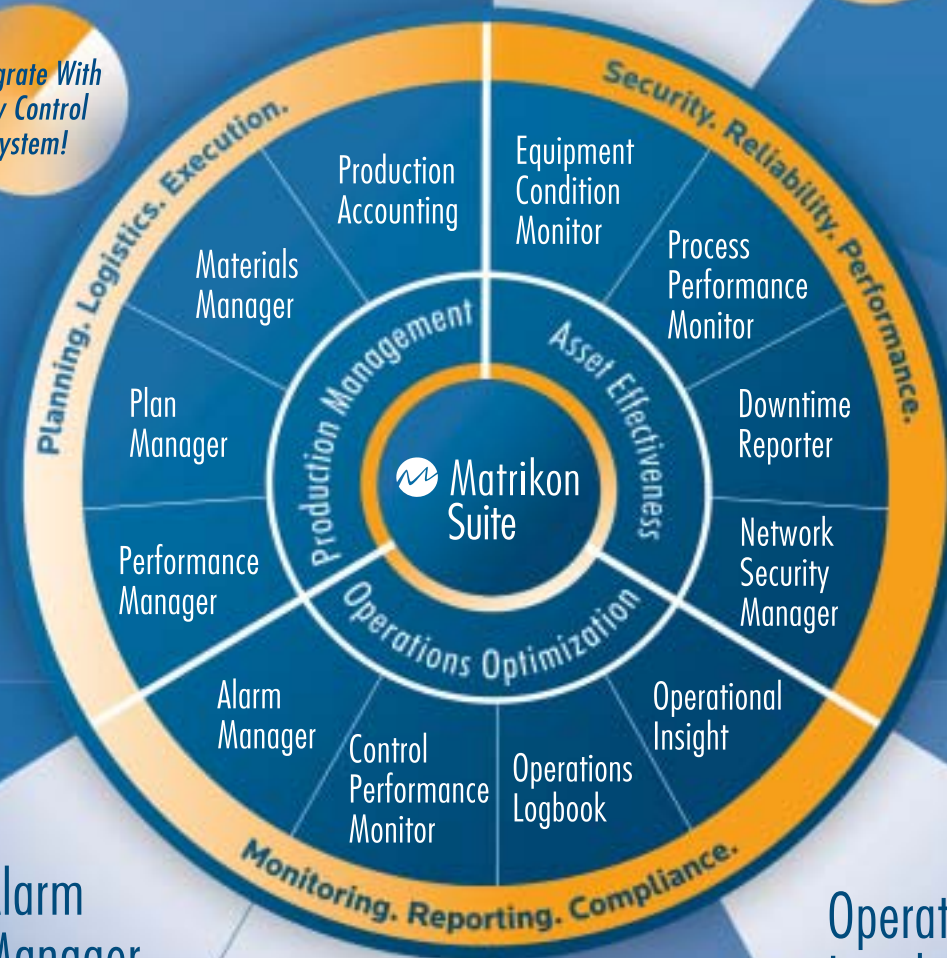
Matrikon Suite

The Matrikon Suite of products is focused on enabling operational excellence, improving information handling, and workflow support in alignment with corporate objectives.

*Integrate With
Any Control
System!*

Equipment
Condition
Monitor

*Advanced
Solutions
Made Easy!*



Alarm
Manager

Control
Performance
Monitor

*Increase Plant
Performance!*

Operational
Insight

*See All Through
the Web!*

Visit us at our Product Expo 2008: 15 April, Rotterdam, Beurs-World Trade Center, Netherlands. The attendance is free. Register at info@matrikon.de.

For a detailed overview of our product portfolio explore the attached CD. In case the CD is missing, request your copy using the contact data below.

Matrikon Deutschland AG · Venloer Str. 25 · 50672 Köln · Telefon +49(0)221 96977-0 · Telefax +49(0)221 96977-22 · www.matrikon.de · info@matrikon.de

Aktuelles von Powerlink

Die offene Echtzeit-Ethernet-Technologie Powerlink ist jetzt IEC Standard. Alle Dokumente wurden vom IEC-Komitee mit positivem Ergebnis angenommen und Powerlink in die Normen IEC 61784-2, IEC 61158-300, IEC 61158-400, IEC 61158-500 und IEC 61158-600 aufgenommen. In der Norm IEC 61784-2 werden Kommunikationsprofile, in der Norm IEC 61158 Dienste und Protokolle von Feldbussen spezifiziert. Powerlink, auch als

„CANopen over Ethernet“ bezeichnet, bietet mit der Normung Betreibern und Herstellern neben technischen Vorteilen auch hohe Investitionssicherheit.

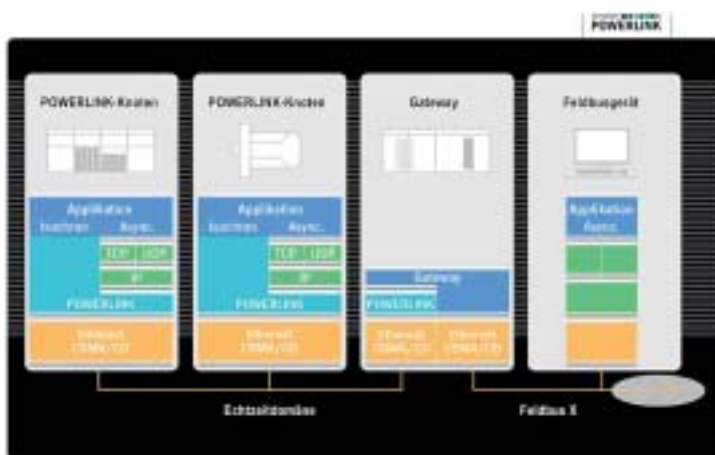
Mit dem neuen XDD-Editor bietet port, Spezialist für CAN- und ethernetbasierte Feldbusysteme, jetzt ein spezielles Konfigurationstool für Windows- und Linux-Betriebssysteme an, das die Erstellung von XDD-Dateien stark vereinfacht. Denn jedes elektronische Gerät

in Automationsnetzwerken benötigt eine Gerätebeschreibungsbildungsdatei. Reichten für Powerlink-Geräte in früheren Entwicklungsphasen noch die auf CANopen basierenden EDS-Dateien, so bestimmt XDD (XML Device Description) den aktuellen Standard. Doch herkömmliche XML-Editoren eignen sich nur bedingt für die Erzeugung dieser Gerätebeschreibungsbildungsdateien. Der Powerlink-XDD-Editor erzeugt neben der Gerätebeschreibungsbildungsdatei eine konsistente HTML-Dokumentation. Importmöglichkeiten für die Kommunikations- und Geräteprofile befreien den Anwender von sich wiederholenden und fehlerträchtigen Tätigkeiten.

Powerlink kann auch Komponenten und Anlagenteile in das Netzwerk integrieren, die nur über andere Feldbus-Schnittstellen verfügen. Werden die Geräte über ein entsprechendes Gateway an einen Powerlink-Knoten angeschlossen, sendet dieser die fremden Feldbusdaten im asynchronen Teil

des Powerlink-Zyklus mit. Der Vorteil dieses „Feldbus-over-Powerlink“-Prinzips liegt darin, dass sich auf diese Weise auch ältere Geräte in moderne Automatisierungslösungen einbinden lassen. Besonders unkompliziert gestaltet sich die Integration von CANopen-Geräten oder -Netzwerken in Powerlink-Umgebungen, weil die Spezifikation des Echtzeitprotokolls die Anwendungsschicht als Träger der CANopen-Mechanismen definiert. Zu diesen Mechanismen zählen Objektverzeichnis, Prozessdatenobjekte (PDO), Servicedatenobjekte (SDO) und Netzwerkmanagement (NMT). Das Powerlink-Objektverzeichnis besitzt dieselbe Struktur wie das von CANopen – alle CANopen-Applikationen und Geräteprofile lassen sich direkt mit Powerlink nutzen.

Ethernet Powerlink Standardization Group (EPSG), Powerlink Office, Kurfürstenstr. 112, D-10787 Berlin, Tel. +49 30 850885-29, Fax -86, Internet: www.ethernet-powerlink.org



Powerlink überträgt Daten fremder Feldbusgeräte im asynchronen Teil des Powerlink-Zyklus.

Mitteilungen von Profibus

Die Profibus Nutzerorganisation e.V. (PNO) veranstaltet am 12. März 2008 in Stuttgart einen Workshop über den Einsatz von Profisafe. Die Veranstaltung richtet sich an Anwender, Planer und Systemintegratoren, die bereits Vorkenntnisse und Erfahrungen in der Planung und im Betrieb von sicherheitsgerichteten Anlagen haben. Die Feldbustechnik musste lange Zeit mit der Einschränkung leben, dass sicherheitstechnische Aufgaben nur konventionell in einer zweiten Ebene oder dezentral über Spezialbusse gelöst werden konnten. Mit Profisafe steht für Profibus und Profinet eine durchgängige, offene Lö-

sung für sicherheitsrelevante Anwendungen zur Verfügung. Der Workshop vermittelt aktuelle Informationen über Profisafe, die Anlagenplanung gemäß IEC 62061 und die Diagnose bei Profisafe. Die Teilnahme an dem Workshop ist kostenlos. Weitere Informationen sind auf der Profibus-Homepage unter www.profibus.com/rpa/germany/events/train/article/02635/ zu finden.

Mit der Veröffentlichung der IEC 61800-7 Serie im November 2007 wurde das bei Profibus und Profinet bewährte Profidrive-Profil eine international genormte Antriebsschnittstelle. Die IEC 61800-7 definiert Gerä-

teprofile für drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme und ihre Abbildung auf bestehende Kommunikationssysteme durch Anwendung einer generischen Antriebsschnittstelle. Die IEC 61800-7-303 spezifiziert die Abbildung des in IEC 61800-7-203 definierten Profidrive-Profils auf die Kommunikationssysteme Profibus DP (Kapitel 4) und Profinet IO (Kapitel 5). Die PNO hatte mit der im September 2005 veröffentlichten Version des Antriebsprofils Profidrive einen erweiterten Standard geschaffen, der sowohl auf Profibus als auch auf Profinet anwendbar ist. Das bei Profibus seit Jahren bewährte

Profidrive-Profil steht unter Beibehaltung der Anwenderschnittstelle auch auf Profinet zur Verfügung. Die Trennung von Applikation und Kommunikation ermöglicht sowohl für Gerätehersteller als auch für Anwender die problemlose Nutzung der Profidrive-Applikationen auf Profibus oder Profinet und damit die freie Auswahl des optimalen Kommunikationssystems.

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Geschäftsstelle, Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe, Tel. +49 (0)721 9658-549, Fax -589, E-Mail: Barbara.Weber@profibus.com

CONNECTIVITY

NETWORKING

SYSTEMS

WIRELESS



INNOVATION

by MOXA®

Zukunftssichere WLAN- und Funktechnologie für OEMs und Systemintegratoren.

Moxas Wireless-Technologien decken die komplette drahtlose Netzwerk-
infrastruktur mit Produkten aus vier Hauptbereichen ab.

Redundante Access Points stellen zuverlässige drahtlose Netzwerke sicher. OEMs profitieren von Moxas Embedded Serial to Wireless Modulen. Systemintegratoren in der Automatisierung profitieren von Moxas Serial to Wireless LAN und Serial to GSM/GPRS Lösungen mit den NPort Device Servern und den OnCell Modems. Und für die Datenverarbeitung bietet Moxa zuverlässige Ready-to-Run Embedded Computer mit erweitertem Betriebstemperaturbereich, die ThinkCore Serie, mit eingebauter WLAN und GSM/GPRS Konnektivität.

Flexible Antworten auf Marktbedürfnisse und Vorausdenken schaffen Innovation. 20 Jahre Erfahrung in F & E und Produktion belegen unsere technische Kompetenz. Moxa, die Komplettlösung für Industrial Device Networking aus einer Hand.

HANNOVER MESSE 2008
vom 21. bis 25. April 2008 | Halle 9 | Stand C60

Workshop zur Elektronischen Gerätebeschreibung

Das Ifak-Institut für Automation und Kommunikation e.V. in Magdeburg und der ZVEI Fachverband Automation veranstalten am 8. April 2008 beim ZVEI in Frankfurt am Main einen gemeinsamen Workshop zum Thema „Elektronische Gerätebeschreibung – Aktueller Stand und zukünftige Arbeiten“. Der Workshop möchte zur Thematik Elektronische Gerätebeschreibung, insbesondere über die Themen Aktuelle Standardisierungsergebnisse, Integration und Zertifizierung, Breite der Einsatzfälle sowie Darstel-

lung der verfügbaren Werkzeuge und Dienstleistungen informieren und zur Diskussion anregen. Dabei sind die folgenden Tagesordnungspunkte vorgesehen:

- Das EDD Cooperation Team, Hr. H. Rachut, ECT
- Neue Möglichkeiten zur Gestaltung der Anwenderschnittstelle, Dr. M. Riedl, ifak e.V.
- Zertifizierung von Gerätebeschreibungen, A. Zirkler, itm
- PDM-Integration EDD im Industrieinsatz, Th. Szczepanski, ifak system GmbH

- EDD durch DTM ins Leitsystemengineering integriert, S. Bollmeyer, ABB
- Applicability & Usability of enhanced EDDL when applied to typical Use Cases in Process Automation, Dr. M. Augustin, P. Panus, Siemens AG
- OPC Unified Architecture, Dr. W. Mahnke, ABB

Der Workshop richtet sich an Entwickler, Projektleiter und technisches Führungspersonal von Komponentenherstellern und Systemherstellern der In-

dustriautomation sowie an Systemintegratoren und Anwender verteilter Automatisierungssysteme. Der Zuhörer kann sich einen Überblick verschaffen und in kritischen Diskussionen mit den Experten interessante Details erfahren. Weitere Informationen sind beim ifak-Institut erhältlich. Anmeldeabschluss ist der 14. März 2008.

ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg, Steinfeldstr. 3, D-39179 Barleben, Dr. Matthias Riedl, Tel. +49 39203 81061, Fax 81100, E-Mail: matthias.riedl@ifak.eu, Internet: www.ifak.eu

VDE-Kongress 2008: Zukunftstechnologien

Unter dem Motto „Innovationen – Märkte – Nachwuchs“ treffen sich vom 3. bis 5. November 2008 im Internationalen Congress Center in München rund 2000 Experten und Entscheider der Elektro- und IT-Branche aus dem In- und Ausland zum VDE-Technologiegipfel. Welche Visionen und Innovationen zeichnen sich in diesen Technologien ab? Wohin gehen die technischen, wirtschaftlichen und forschungspolitischen Trends? Welche Chancen und Positio-

nen hat der Standort Deutschland/Europa? Diese Fragen stehen im Fokus des VDE-Kongresses 2008. Auf dem Programm stehen fünf Fachtagungen zu den großen technologie- und gesellschaftspolitischen Trends Informationstechnik, Mikro- und Nanotechnik, Energietechnik, Automation sowie Medizintechnik. Der Kongress thematisiert zugleich die High-Tech-Strategie der Bundesregierung und die Innovationsagenda der Europäischen Kommission.

Mit dem Kongress bietet der VDE eine breite Plattform für Wissenstransfer, Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit. Darüber hinaus präsentieren junge Forscher Elektronik-, Energietechnik- und IT-Innovationen. Studenten im VDE gestalten ein eigenes Programm. Auf dem so genannten e-studentday erhalten Studenten Informationen zum internationalen Arbeitsmarkt für Elektroingenieure. Schüler erhalten Einblick in die Arbeitswelt von Elektroingenieuren. Eine Technologieaus-

stellung und Karrierebörse runden das Kongressangebot ab. Der VDE-Kongress 2008 Zukunftstechnologien richtet sich an Experten und Entscheider aus der Industrie, Wissenschaft, Politik und Institutionen sowie an Studenten, Young Professionals und die Medien. Informationen zum Kongress sind beim VDE Konferenz Service erhältlich.

VDE Konferenz Service, Stresemannallee 15, D-60596 Frankfurt/Main, Tel. +49 69 6308-202/-381, E-Mail: vde-conferences@vde.com

DECHEMA Informationstag zu Chinas Prozessindustrie

Wer in China investieren möchte, muss zunächst eine Machbarkeitsstudie erstellen, die dann den politischen Entscheidungsträgern zur Genehmigung vorzulegen ist. Solche Studien können nur von Design-Instituten durchgeführt werden, da nur sie von der „National Development and Reform Commission“ dafür zertifiziert und autorisiert sind. Damit ist bereits in dieser frühen Projektphase die Beteiligung eines Design-Instituts unumgänglich,

das dann auch während der gesamten Projektphasen involviert bleibt. Insbesondere im Großanlagenbau ist auch beim sogenannten „detailed engineering“ eine enge Zusammenarbeit zwischen dem internationalen Partner und dem chinesischen Design-Institut obligatorisch.

Der Informationstag am 17. März 2008 im DECHEMA-Haus in Frankfurt/Main beschäftigt sich dazu unter anderem mit folgenden Fragen:

- Welche Rolle spielen die chinesischen Design-Institute für den internationalen Anlagenbau?
- Kann auch ein ausländisches Engineering Office mit Sitz in China beauftragt werden?
- Wie schützt man die Rechte an geistigem Eigentum vor dem chinesischen Partner?
- Inwieweit greift die mit dem WTO-Beitritt Chinas verbundene Verpflichtung, den Schutz geistigen Eigentums zu gewährleisten?

- Tendieren die Chinesen dazu, eigene Verfahren zu entwickeln, oder wird eher die Übernahme von Lizenzen angestrebt?
- Weitere Informationen und Anmeldung zum Informationstag bei der DECHEMA.

DECHEMA e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, D-60486 Frankfurt am Main, Frau Sinian Huang, Tel. +49 69 7564-276, Fax -180, E-Mail: Sinian.huang@dechema.de, Internet: <http://events.dechema.de/infochina080317>

PTB ist Mitglied im Imaging Netzwerk Berlin

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) ist dem Imaging Netzwerk Berlin (INB) der Technologiestiftung Berlin (TSB) beigetreten. Bildgebung ist einer der Forschungsschwerpunkte der Abteilung „Medizinphysik und Metrologische IT“ mit starkem Zukunftspotential und umfangreicher Ressourcenbindung. Da-

bei sind die F&E-Arbeiten der Fachbereiche entscheidend auf interdisziplinäre Zusammenarbeit mit externen Partnern und auf eine erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln angewiesen. In beiderlei Hinsicht wird die Mitgliedschaft im INB außerordentlich hilfreich sein. Das INB wird im Rahmen der Gemeinschaftsauf-

gabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ aus Bundes- und Landesmitteln gefördert, um die starken regionalen Aktivitäten auf dem Gebiet der medizinischen Bildgebung zu bündeln und zu forcieren. Unter den Mitgliedern befinden sich sowohl potente Industriepartner (Bayer-Schering, Philips, Siemens)

als auch Vertreter der Medizinischen Forschung und Entwicklung (Max Delbrück Centrum, Deutsches Herzzentrum Berlin, Charité und Vivantes).

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

NAMUR Award Prozessautomatisierung 2008

Die NAMUR vergibt seit 2005 einen Preis für die beste wissenschaftliche Examensarbeit (Diplom / Master und Promotion) auf dem Gebiet „intelligente Prozessführung“, den NAMUR Award „Prozessautomatisierung“. Die Dotierung für die Vergabe 2008 ist 1 000 Euro für die ausgewählte Diplom-/Master-Arbeit und 2 000 Euro für die ausgewählte Promotionsarbeit.

Aufgrund steigender Anforderungen an Wirtschaftlichkeit, Qualität und Verfügbarkeit verfahrenstechnischer Anlagen gewinnt die Effizienz der Produktion zunehmend an Bedeutung für den Geschäftserfolg der Prozessindustrie. Die Automatisierungstechnik ist dabei ein integraler Bestandteil der Produkti-

onsanlagen und eine der Schlüsseltechnologien für den wirtschaftlichen Erfolg. Zur Entwicklung neuer Methoden der Prozessautomatisierung sind sowohl vertiefte Kenntnisse der Automatisierungstechnik als auch der Verfahrens- und Prozesstechnik erforderlich. Um die Attraktivität dieses zukunfts-trächtigen, interdisziplinären Arbeitsgebietes weiter zu erhöhen und junge Wissenschaftler zu ermutigen, sich darin zu vertiefen, wird der NAMUR Award vergeben. Beurteilungskriterien der Arbeiten sind:

- Originalität / Themenauswahl: eigenständige wissenschaftliche Arbeit oder zusammenfassende Darstellung eines Gebiets mit Wertung

- anschauliche Darstellung
- Qualität im wissenschaftlich-technischen Bereich
- Anwendungspotential für die Prozessindustrie

Die Preisträger werden aus den eingereichten Arbeiten durch ein NAMUR Gutachtergremium ausgewählt und im Rahmen der NAMUR Hauptsitzung am 7. November 2008 geehrt. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Lehrstuhlinhaber der Automatisierungstechnik und Verfahrenstechnik können pro Jahr je einen Antrag für die beste Master-/Diplom- und Promotionsarbeit bei der NAMUR Geschäftsstelle einreichen. Dem Antrag muss eine entsprechende Begründung des einreichen-

den Hochschullehrers beigefügt sein. Die Arbeiten (Master-, Diplom- oder Promotion) müssen eine ca. zweiseitige Zusammenfassung enthalten, ansonsten ist diese beizufügen. Im Rahmen des Promotionspreises sind zusätzlich zur Dissertation dazugehörige Veröffentlichungen einzureichen (alle Unterlagen per E-Mail). Einsendeschluss für Anträge ist der 31. Juli 2008. Eine Benachrichtigung aller Bewerber (Lehrstuhlinhaber) erfolgt zum 15. Oktober 2008.

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

Sensor + Test 2008

Kongressprogramme für OPTO und IRS2

Auch in diesem Jahr wird die Sensor + Test wieder von einem hochkarätigen Kongressprogramm begleitet. Für die beiden Kongresse OPTO und IRS2 haben die Veranstalter jetzt die Programme vorgestellt. Während der ersten beiden Messetage bieten die Kongresse ein umfangreiches Programm an

Vorträgen und Posterpräsentationen. Beide Kongresse starten am Dienstag und Mittwoch jeweils mit einem gemeinsamen Plenarvortrag, bevor die Programme anschließend in getrennten Sitzungen fortgesetzt werden.

Der 8. Internationale Kongress für Optische Technologi-

en, Optische Sensoren und Messtechnik OPTO 2008 unter Leitung von Prof. Dr. Elmar Wagner vom Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik in Freiburg wird sich in vier Vortrags-Sessions und einer Poster-session mit den Themen Sources and Modules, Fibre Optic Sensing, Measurements Technologies und Applications beschäftigen.

Der 10. Internationale Kongress für Infrarotsensoren & Systeme IRS² 2008, der von Prof.

Dr.-Ing. Gerald Gerlach vom Institut für Festkörperelektronik der Technischen Universität Dresden geleitet wird, hat die Schwerpunktthemen Sensors and Arrays sowie Applications. Auch der IRS²-Kongress wird neben den Vortrags-Sessions eine Poster-Session anbieten.

AMA Service GmbH, Von-Münchhausen-Str. 49, D-31515 Wunstorf, Tel. +49 5033 9639-14, Fax +49 5033 9114-05, E-Mail: info@sensorfairs.de, Internet: www.sensor-test.com



Flexibles Engineering

Vorbehalte verhindern oft den Einsatz von CAE-Werkzeugen in der Planung. Die Argumente sind immer wieder die gleichen: die Werkzeuge sind zu unflexibel, der Aufwand für Customizing, Einarbeitung und Umsetzung der Planungsaufgabe ist zu hoch.

Der folgende Artikel befasst sich mit dem Einsatz des CAE-Systems Planeds für die EMSR-Technik während eines Modernisierungs- und Erweiterungsprojektes bei der Bayernoil Raffineriegesellschaft, Ingolstadt.



PLANEDS USER

“Dank des Rapid-Customizing sowie der konfigurierbaren Schnittstellen ist PLANEDS in jede Organisationsstruktur und Systemumgebung direkt integrierbar. Das flexible Engineering ermöglicht eine effektive und sichere Arbeit.”

W. Geissler, Köln

PLANEDS - CAE für die EMSR-Technik

Planets Software GmbH
Planetenfeldstr. 97
D-44379 Dortmund
Tel: +49 231 555783-0
www.planeds.de



Rapid Customizing dank mitgelieferter Bibliotheken

Schnelligkeit war bereits ein wichtiger Aspekt in der Evaluierungsphase der Werkzeugauswahl, doch wurden die dort formulierten Anforderungen während des Projektes noch übertraffen. Standen zunächst Fragen zu Antwortzeiten bei großen Datenmengen und vielen parallelen Nutzern im Vordergrund, so war im Projekt vor allem das „Kaltstartverhalten“ gefragt. Von der Entscheidung für Planeds bis zur Ausgabe der ersten Montageunterlagen vergingen knapp zwei Monate. Das in dieser Zeit durchgeführte Customizing basierte auf den mitgelieferten Standardbibliotheken und reichte vom Schriftfeldlayout über den Entwurf von Looptypicals bis zur Erfassung der PLS-Komponenten des Foxboro IA-Series und wurde von einer Planets Software Inge-

nieurin in vier Wochen durchgeführt.

Modellorientierung erleichtert Einarbeitung

Während des Engineerings entsteht in Planeds ein exaktes Modell der Anlage, wobei die Summe der Loops und Stromlaufpläne das funktionale Abbild und alle Örtlichkeiten, Geräte und Kabel das physische Abbild der Anlage wiedergeben. Diese „Modellorientierung“ erleichtert die Einarbeitung erheblich, da sich der Anwender unterstützt von Windows Standards unverzüglich den ihm vertrauten Planungsaufgaben widmen kann. Alle erforderlichen Grundkenntnisse wurden dem Projektteam in einer 3-tägigen Schulung vermittelt.

Paralleles integriertes Engineering

Da beide „Abbilder“ unabhängig voneinander bearbeitet werden können, ist ausgehend vom Mengengerüst die Erstellung von Montageunterlagen wie Kabel- und Verschaltungslisten sowie Schrankaufbau und -bestückung kurzfristig möglich, ohne dass zuvor die zugehöri-

gen Messstellen erfasst werden müssten.

Parallel bedeutet bei Planets aber auch gleichzeitiges Arbeiten vieler Teams im gleichen Projekt bis zur verteilten Bearbeitung der einzelnen Loops. So wurden diese auf Basis des Instrument Index erzeugt und von unterschiedlichen Teams vervollständigt:

- die Feldinstrumentierung durch die Anlagenlieferanten Fluor und Jacobs
- die Verschaltung der PLS-Signale durch den Lieferanten des Foxboro-Leitsystems
- die Verschaltung der sicherheitsgerichteten Signale durch Hima.

Dabei haben dank eines stimmigen Sperrkonzeptes und der Leistungsfähigkeit der Oracle-Datenbank zeitgleich von sechs europäischen Standorten aus bis zu 15 Projektgenieure über In-

tra- bzw. Internet ohne Performanceeinbußen gearbeitet: Das Öffnen einer Anlage mit 400 Messstellen im Objektmanager dauerte mittels Internet/Citrix-Zugriff von externen Standorten 1 Sekunde, das Öffnen eines Messstellenplans 2 Sekunden.

Während der bisherigen Projektlaufzeit von 20 Monaten wurden im Rahmen von Modernisierung und Erweiterung über 15 000 Messstellen geplant und es erfolgten Versionswechsel, ohne dass die Arbeiten durch Systemausfälle oder Updates einen einzigen Tag hätten unterbrochen werden müssen.

Helmut Rauschendorf,
Planets Software GmbH
Dirk Wladar, Bayernoil
Raffineriegesellschaft mbH

Planets Software GmbH, Planetenfeldstr. 97, D-44379 Dortmund, Tel. +49 231 555-7830, Fax -783111, Internet: www.planets.de

Partnerschaft im Kraftwerksbau

B&R und Alstom Power Control Systems beschließen weltweite Partnerschaft

Alstom Power Control Systems, mit Sitz in Massy (Paris), Frankreich, und B&R, Eggelsberg, Österreich, haben in einer Vereinbarung den Einsatz von B&R Automatisierungs- und Steuerungssystemen beschlossen. Der Vertrag, mit einer Laufzeit von zunächst zehn Jahren, sieht vor, dass Alstom zukünftig Kraftwerke mit kompletten Automatisierungssystemen von B&R ausstattet.

Alstom Power, führend im Kraftwerksbau, entwickelt und fertigt Gas-, Kohle-, Wasser- und Windkraftwerke. Darüber hinaus liefert Alstom Komponen-

ten für Kernkraftwerke. Rund 1/3 alle weltweit betriebenen Stromerzeugungsanlagen kommen von Alstom Power.

Auf Basis von X20 Powerlink Bus Controllern hat Alstom bereits ein Redundanz-System entwickelt, welches den hohen Anforderungen nach Sicherheit und Verfügbarkeit für Kraftwerksanlagen gerecht wird.

Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.,
B&R Str. 1, A-5142 Eggelsberg,
Tel: +43 7748 6586-0, Fax -1918,
Internet: www.br-automation.com



Produktqualität schnell
und sicher fühlen.

Liquiphant M Dichte

Trauen Sie Ihren Sinnen, und fühlen Sie mit dem neuen Liquiphant M Dichte die Identität und Qualität Ihrer Produkte.

- Sparen Sie aufwendige Produktanalysen im Labor
- Erreichen Sie konstante Produktqualität durch eine zuverlässige Dichte-/Konzentrationsmessung
- Erhalten Sie Information direkt online aus dem Prozess

Das zuverlässige Schwinggabelprinzip, millionenfach bewährt, fühlt die Produktqualität in jeder Maßeinheit (°Brix, °Baumé, °Plato...), die Sie benötigen. Liquiphant M Dichte hat einfach ein Händchen für Ihre Qualitätsmessung.

www.de.endress.com/dichterechner



Halle 7
Stand E29

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

Software-gestützte Analyse für die Schnittstellen-Implementierung

Der Markt für Automatisierungstechnik kennt keine Grenzen. Hersteller von Automatisierungsgeräten, Maschinen oder Anlagen profitieren vom internationalen Wachstum der Branche, müssen sich aber auch auf weltweit unterschiedliche Gepflogenheiten einstellen. Die Unternehmen sind gezwungen, die sich ergebende Komplexität zu managen und das additive Geschäft der Individualität in ein multiplikatives Geschäft der Standards zu überführen. Das Produktmanagement bekommt damit eine neue Dimension: es muss die weltweiten kundenindividuellen Anforderungen bewerten und in Standards oder individuelle Optionen segmentieren, die wirtschaftliche Kombinatorik festlegen und den Gesamtkostenrahmen durch eine Make-or-Buy-Strategie beherrschbar gestalten. Um profitabel und überproportional zu wachsen, müssen kundenindividuelle Lösungen quasi wie aus einem Baukasten schnell und zuverlässig erstellt werden können.

Diese Thematik trifft auch für die digitale Kommunikation zu: sie gehört heute für alle Geräte der Automatisierungstechnik zum Standard – aber welche Kommunikationstechnologie ist der Standard? Insbesondere im Bereich der Factory Automation ist durch die dynamische Entwicklung Ethernet-basierter Technologien die Kommunikationslandschaft sehr heterogen geworden. Hersteller von Automatisierungseinrichtungen müssen daher bei der Kommunikationsfähigkeit ihrer Geräte Flexibilität zeigen. Die individuelle Wahl der richtigen Implementierungsstrategie – Eigenentwicklung, Entwicklung gemeinsam mit einem Partner oder Einsatz von fertigen Schnittstellenmodulen – ist nicht nur unter Kostenaspekten von erheblicher Tragweite, sondern bestimmt auch die Flexibilität am Markt. Die Firmen TMG Technologie Management Gruppe und HMS Industrial Networks haben eine Kalkulationssoftware entwickelt, die dem Produktmanager detaillierte quantitative Analysen für die Auswahl der richtigen Implementierungsstrategie an die Hand gibt.

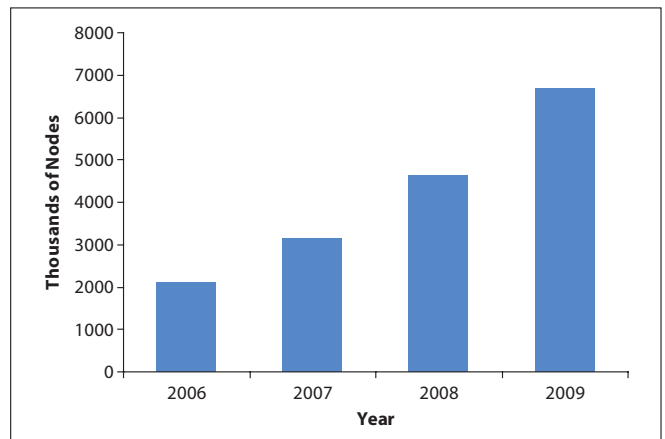


Bild 1: Wachstumsprognose für Industrial Ethernet. (Quelle: ARC Advisory Group)

Einleitung Marktanalyse

Der „Feldbus-Krieg“ ist zwar seit Jahren vorbei, aber er hat eine bunte Landschaft unterschiedlicher Bussysteme hinterlassen [1]. Zwar gibt es einige wenige dominierende Kommunikationssysteme in der Automatisierungstechnik, aber je nach regionalen oder auch branchenspezifischen Gegebenheiten tritt

die Vielfalt zu Tage. Durch das Auftauchen Ethernet-basierter Kommunikation in der Automatisierungstechnik bis hin zur Feldebene ist die Situation nicht übersichtlicher geworden. In der neuen Ausgabe der IEC 61784/61158 Normenreihe werden voraussichtlich 12 Echtzeit-Ethernet-Lösungen für die Automatisierungstechnik standardisiert. Zwar zeichnet sich auch beim Industrial Ethernet die globale Marktführerschaft von zwei oder drei „großen“ Systemen ab, aber bereits heute haben viele verschiedene Systeme – teilweise mit deutlichen branchenspezifischen Schwerpunkten – ihre Anwender gefunden. Der verstärkte Einsatz von Ethernet-basierten Technologien treibt den Weltmarkt für industrielle Netzwerke enorm voran. Ein Bericht von IMS Research sagt ein durchschnittliches Wachstum von 13% für die nächsten fünf Jahre voraus, bezogen auf die installierten Knoten. Für Ethernet-basierte Protokolle wird im gleichen Zeitraum sogar ein Wachstum von 20% jährlich prognostiziert. Dabei wird laut IMS der Asien-Pazifik-Raum mit 26% ein überproportionales Wachstum im Bereich Ethernet verzeichnen, für Amerika werden 20% und für EMEA 18% Wachstum

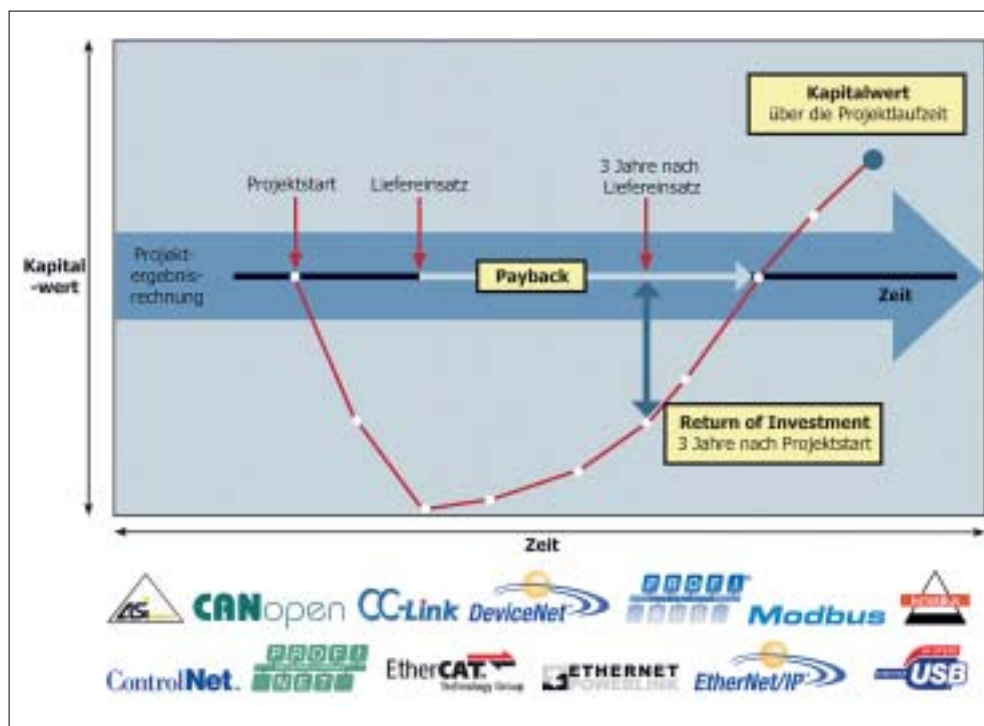


Bild 2: Insbesondere dann, wenn verschiedene Kommunikationsschnittstellen für ein Gerät realisiert werden müssen, liefert das Make-or-Buy-Tool wichtige Entscheidungshilfen für die richtige Vorgehensweise.

vorhergesagt [2]. Aber Ethernet deckt nicht die Bedürfnisse aller Benutzer ab; daher werden auch die traditionellen Feldbustechnologien weiter wachsen. Ähnlich beurteilt auch die ARC Advisory Group die Situation, die für 2007 deutlich über 3 Millionen neu installierte Industrial Ethernet-Knoten prognostiziert [3].

Schnittstellen-Implementierung

Hersteller von Automatisierungseinrichtungen und Geräten für die Automatisierungstechnik werden also – insbesondere in der Fertigungstechnik – mit einer dynamischen Vielfalt von Kommunikationstechnologien konfrontiert und müssen Entscheidungen treffen, welche dieser Technologien sie in ihren Geräten unterstützen und wie sie die Implementierung vornehmen. Für Hersteller komplexer Automatisierungsgeräte sind die Anforderungen oft noch höher: bei der Wiederverwendung der Geräte in anderen Anlagen müssen diese eventuell eine zweite oder dritte Kommunikationstechnologie beherrschen oder einfach umgerüstet werden können. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass der Geräte- und Maschinenhersteller frühzeitig die richtige Implementierungsstrategie für die Kommunikationsschnittstellen in seinen Geräten auswählt. Gehört das Feldbus-Know-How zur Kernkompetenz des Herstellers und plant er große Stückzahlen für alle Märkte, so liegt die Eigenentwicklung der Kommunikationsschnittstellen auf der Hand. In anderen Fällen kann die Unterstützung durch einen Entwicklungspartner oder der Zukauf fertiger Kommunikationsmodule sinnvoll sein. Die Firmen HMS Industrial Networks und TMG arbeiten jetzt zur qualitativen und quantitativen Analyse der richtigen Implementierungsstrategie mit einem Software-

Tool, das die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die verschiedenen Alternativen ermittelt – die strategischen Entscheidungen müssen die Firmen letztlich aber selber treffen.

Implementierungsvarianten

Eigenentwicklung der Kommunikations-Schnittstellen

Zählt die industrielle Kommunikation zu den Kernkompetenzen des Geräteherstellers und verfügt er über die entsprechende Entwicklungskapazität, so wird er die Kommunikationsschnittstelle(n) für seine Geräte komplett in Eigenregie entwickeln. Bei dieser Vorgehensweise entsteht eine individuelle Lösung, die hinsichtlich ihrer mechanischen und funktionalen Eigenschaften optimal auf die Anforderungen des jeweiligen Feldgerätes angepasst werden kann. Um flexibel zumindest für die wichtigsten Feldbus- und Ethernet-Systeme offen zu sein, ist die saubere Trennung von Applikation und Kommunikation notwendig. Über selbst zu definierende Hardware- und Softwareschnittstellen kommuniziert dann der Hauptprozessor des Gerätes mit dem Kommunikationsprozessor für das jeweilige Busprotokoll. Für die Realisierung der jeweiligen Protokollfunktionen kann man auf käufliche Protokollstacks verschiedener Anbieter zurückgreifen, die an die individuellen Randbedingungen anzupassen sind.

Der Verlauf der Entwicklung gliedert sich typischerweise in Know-how-Aufbau, Spezifikation, Hard- und Software-Entwicklung, Test der Prototypen, EMV-Test mit CE und UL-Zertifizierung sowie die abschließende Zertifizierung der Protokollkonformität. Diese Arbeiten sind pro Bussystem einmal komplett und bei einer späteren Änderung der Spezifikationen nochmals teil-



Die neue Panel-PC-Generation

- Panel-PC mit Beckhoff-Motherboard
- Intel®-Core™-Duo-Technologie
- 12-, 15- oder 19-Zoll-TFT-Display
- schlankes Gehäusedesign
- nur 98 mm Gehäusetiefe
- rundum Schutzart IP 65

→ www.beckhoff.de/cp72xx



Halle 9,
Stand F06



Halle 15,
Stand D25/E26

→ IPC



I/O



Motion



Automation



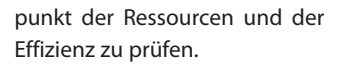
Der Tragarm-Industrie-PC mit 3 1/2-Zoll-Motherboard

Die Panel-PC-Serie CP72xx mit leistungsstarker Core™-Duo-Technologie im ultrakompakten Slimline-Gehäuse:

- Intel® Core™-Duo- oder Core™2-Duo-Prozessoren
- 512 MB DDR2RAM, erweiterbar bis 2 GB
- 1 Mini-PCI-Slot frei für Feldbus- oder Ethernet-Interface
- 1 x 10/100BASE-T-, 1 x 100/1000BASE-T-Ethernet
- 1 x SATA-Festplatte, 2 1/2 Zoll, 40 GB
- 1 x Compact-Flash-Slot (optional 2. Festplatte)
- SATA-RAID-1-Controller für Festplattenpiegelung
- Tragarmmontage wahlweise von oben oder unten (dreh- und neigbar)
- kundenspezifische Ausführung optional

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



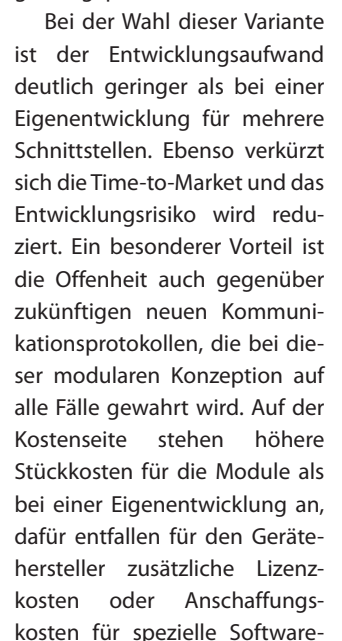
Einsatz fertiger Kommunikationsmodule

weise durchzuführen. Bei der Eigenentwicklung werden in der Regel niedrige Hardware-Kosten für die Busanschaltung erzielt. Demgegenüber stehen jedoch hohe Entwicklungskosten, Lizenzgebühren, ein höheres Entwicklungsrisiko und oft eine längere Zeit bis zur Verfügbarkeit des Produktes (Time-to-Market).

Hersteller hohe Stückzahlen für seine Geräte plant oder aus anwendungsspezifischen Gründen – z.B. bestimmte Bauform oder hoher IP-Schutz – eine geräteoptimierte Schnittstelle notwendig ist. Gehört die industrielle Kommunikation nicht zur Kernkompetenz des Herstellers und fehlt das Entwicklungs-Know-how und/oder die Kapazität im eigenen Haus, so bietet es sich an, einen Entwicklungspartner in das Projekt einzubinden, der nachweisbar über die entsprechende Erfahrung verfügt und die eigene Entwicklungsabteilung unterstützt. Das

Know-how des Entwicklungspartners sollte sinnvollerweise beim Gesamtprozess inklusive Spezifikation, Test und Zertifizierung genutzt werden. Damit wird sowohl das Entwicklungsrisiko minimiert als auch eine kürzere Time-to-Market erzielt. Den sich daraus ergebenden Kostenvorteilen stehen in gewissem Maße die höheren externen Kosten gegenüber. Auch bei der Pflege der Technologie einschließlich der Weiterentwicklung und Anpassung an sich ändernde Standards ist die Zusammenarbeit mit einem Partner unter dem Gesichtspunkt der Kosten- und Zeitersparnis zu bevorzugen.

Die individuell entwickelte Kommunikationsschnittstelle bietet sich immer an, wenn der



24

Werkzeuge oder Testtools. Neben großer Flexibilität erreicht der Hersteller auch die Vereinfachung seiner Logistik, da die Module ohne Spezialwerkzeuge und ohne Einhaltung spezieller Schutzvorschriften an jeder Stelle der Lieferkette in den Steckplatz des Feldgerätes eingesetzt werden können.

Entscheidungs- transparenz mit Soft- ware-Unterstützung

Randbedingungen

Die Frage nach der richtigen Vorgehensweise bei der Schnittstellenimplementierung lässt sich nicht pauschal beantworten, sondern ist von vielen quantifizierbaren Randbedingungen und von etlichen strategischen Entscheidungen abhängig. Auf alle Fälle müssen folgende Einzelheiten geklärt werden:

- Wie sehen meine Märkte aus? Welche Anforderungen stellen meine Kunden? In welchen Regionen der Erde werden meine Geräte und Systeme eingesetzt – durch direkten oder indirekten Export? Wie schnell muss ich mit meinem Produkt auf dem Markt sein und wie flexibel will ich auf neue Trends reagieren können?
- Auf welche Kommunikationstechnologien konzentriere ich mich? Welche Schnittstellen will ich unterstützen, und mit welcher Priorität (zeitlichen Reihenfolge) werde ich sie in meinen Geräten implementieren?
- Welchen Mehrwert erziele ich durch die Integration der Schnittstellen? Wie viele Geräte werden in den nächsten Jahren mit den jeweiligen Schnittstellen verkauft werden? Wie wird der Preisverfall der Schnittstellen in den nächsten Jahren sein?

- Über welche Entwicklungskapazität und welches Know-how verfüge ich und wie teuer sind die eigenen Ressourcen? Besitze ich die Fertigungsmöglichkeiten? Wie hoch sind die Material- und Fertigungskosten für die Schnittstelle?

Es gilt also, die individuellen technischen, vertrieblischen und wirtschaftlichen Randbedingungen möglichst vollständig zu berücksichtigen, um eine fundierte Entscheidung zu treffen. Um möglichst alle Gesichtspunkte im Rahmen der Schnittstellen-Implementierung auch quantitativ bewerten zu können, haben HMS Industrial Networks und die Technologie Management Gruppe (TMG) ein Kalkulationstool entwickelt, das „MakeOr-Buy-Tool“. In die Entwicklung dieses Tools sind die vielfältigen Erfahrungen der beiden Firmen bei der Schnittstellenentwicklung eingeflossen. Auf dieser Basis ist eine Wirtschaftlichkeitsanalyse entstanden, die jedem Gerätehersteller in der Planungsphase seiner Kommunikationsschnittstellen einen quantitativen Entscheidungsbeitrag liefert.

Eingabemasken

Das MakeOrBuy-Tool analysiert nach Eingabe der projektspezifischen individuellen Randbedingungen in verschiedenen Eingabemasken die in Abschnitt Implementierungsvarianten beschriebenen unterschiedlichen Lösungsansätze für die Schnittstellenimplementierung in Form von Projektergebnisrechnungen. Die Bedienung ist allgemeinverständlich, da das Tool auf Microsoft Excel basiert. Im Folgenden werden die wichtigsten Eingabemasken des Tools vorgestellt.

Der Automatisierungskongress

AUTOMATION 2008

3. und 4. Juni 2008 in Baden-Baden

● Treffpunkt der Mess- und Automatisierungstechnik

● Konkreter Anwendungs-
bezug zur Prozess- und
Fertigungsautomation

● Begleitende
Fachausstellung

Jetzt informieren und anmelden

www.automatisierungskongress.de

Kooperationspartner:



Sponsoren:



Global network of innovation

Kontakt:

VDI Wissensforum GmbH

Postfach 10 11 39 · 40002 Düsseldorf

Telefon 02 11 62 14-2 01 · Telefax 02 11 62 14-1 54

E-Mail: wissensforum@vdi.de

Market Trends

Diese Maske erfordert grundsätzliche Überlegungen des Geräteherstellers und seiner Marketingabteilung über die Kommunikationsschnittstellen, die er in seinen Geräten implementieren will. Welche Feldbusse und Ethernet-Systeme sind für den Hersteller relevant? Wie teilt sich die Gesamtzahl der zu verkaufenden Geräte auf die verschiedenen Kommunikationsstandards auf? Hierbei spielen insbesondere geografische und anwendungsspezifische Gegebenheiten eine Rolle. Wie ist mein Vertrieb regional aufgestellt bzw. in welche Regionen werden meine Produkte über direkten oder indirekten Vertrieb geliefert? Wie entwickeln sich die Märkte, die Technologien und meine Vertriebsaktivitäten über die Produktlaufzeit?

Die Eingabemaske (Bild 3) geht von einer Produktlaufzeit von 10 Jahren aus. Sie bietet auf der Feldbusseite die Kommunikationsstandards Profibus, DeviceNet, CANopen, Interbus, CC-Link und Modbus an und ist mit N.N. auch für andere oder gar neue Feldbusse gerüstet. Auf der Ethernet-Seite sind Profinet

Entwicklungskosten		Projekt Kommunikationsfähige Förderanlagen - Getriebe													
Kategorie	Kategorie	Initialer Aufwand				Profibus				DeviceNet				Mittel	
		Modul		Kundenpezifische		Modul		Kundenpezifische		Modul		Kundenpezifische		Modul	
		UT	ET	UT	ET	UT	ET	UT	ET	UT	ET	UT	ET	UT	ET
Projektkosten	Projektkosten	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000
Hardware	Hardware	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000
Software	Software	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000
Integration	Integration	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000
Testen	Testen	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000
Einrichtung	Einrichtung	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000
Wartung	Wartung	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000
... (weitere Zeilen folgen) ...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Bild 5: Strukturierte Ein-/Ausgabemaske (Ausschnitt) für die Entwicklungskosten der verschiedenen Kommunikationsschnittstellen.

IO, Ethernet/IP, Modbus-TCP, Ethercat und Powerlink bereits gesetzt; auch hier ist mit N.N. der stürmischen Entwicklung bei den industriellen Ethernet-Standards Rechnung getragen. Die priorisierte Auswahl und die prozentuale Aufteilung des geplanten Geräte-Verkaufs auf die verschiedenen Kommunikationssysteme – genormt auf 100% – ist in die Maske einzu-

tragen. Die Priorität bestimmt dabei, in welcher zeitlichen Reihenfolge die Kommunikationsschnittstellen bei den verschiedenen Implementierungsvarianten entwickelt werden.

Basic Data

Die Maske der Basisdaten (Bild 4) enthält neben den

grundlegenden Informationen über den Gerätehersteller wie Firmennamen, Projekt und Ansprechpartner viele relevante Daten für die Kostenrechnung, bei deren Eingabe sowohl das Produktmanagement/Marketing als auch das Controlling und die Entwicklung gefragt sind.

Das Produktmanagement muss klare Aussagen über den



Dr. Volker Oestreich leitet die Marketingberatung Dr. Oestreich Consulting. Der promovierte Physiker ist seit über 20 Jahren in der MSR, Automatisierungs- und Kommunikationstechnik tätig und beschäftigt sich

intensiv mit dem Einsatz von industriellen Kommunikationssystemen in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung.

Adresse: Dr. Oestreich Consulting, Hans-Baldung-Grien-Weg 9, 76149 Karlsruhe, Germany; Tel. +49 721 7880038, FAX: +49 (0) 721 20180015, E-Mail: voe@voe-consulting.de



Dipl.-Ing. Michael Volz ist Geschäftsführer der HMS Industrial Networks GmbH in Karlsruhe. Er verfügt über langjährige Erfahrung in der industriellen Kommunikation und war aktiv an der Entwicklung und Standardisierung von Profibus und Industrial Ethernet beteiligt.



Dipl.-Ing. Klaus-Peter Willems ist geschäftsführender Gesellschafter der Technologie Management Gruppe – Technologie und Engineering GmbH in Karlsruhe. Während seiner 25 Jahre Automatisierungstechnik war er für SPS-Systeme, Kommunikationstechnik und Software verantwortlich. Als Vorstand der PROFIBUS Nutzerorganisation hat er maßgeblich die Entwicklung von PROFIBUS und PROFINET vorangetrieben.

Adresse: TMG Technologie und Engineering GmbH, Pfingstalstrasse 90, 76227 Karlsruhe. Tel. +49 721 82806-0, Fax: -5927; E-Mail: willems@tmg-karlsruhe.de

geplanten Absatz der Geräte pro Jahr machen. Die maximal in einem Jahr zu erreichende Gerätezahl wird als Absolutwert eingegeben; die Lebensdauerkurve wird in Prozentwerten des Maximalabsatzes eingetragen. Bei diesen Zahlen sind alle Geräte mit Kommunikationsschnittstelle zu berücksichtigen; die Aufteilung auf die verschiedenen Schnittstellen nimmt das Programm laut Maske „Market Trends“ (s.o.) vor.

Produktmanagement und Marketing müssen angeben, welcher Mehrwert über die Kommunikationsinterfaces erzielt wird. Der am Markt durchsetzbare Mehrpreis wird für die unterschiedlichen Schnittstellen verschieden sein; über die kommenden Jahre ist eine Preisdegression zu erwarten, deren angenommener prozentualer Wert ebenfalls eingetragen werden muss.

Controlling und Entwicklung obliegt die Aufgabe, Größen wie Tagessätze für die beteiligten Entwickler, die Verfügbarkeit der Entwickler über die Projektlaufzeit und die im Unternehmen angesetzten kalkulatorischen Zinsen einzutragen.

Entwicklungs- und Produktionskosten

Insbesondere für den Fall der Eigenentwicklung der Kommunikationsschnittstellen spielt der Entwicklungsaufwand und damit die Entwicklungskosten der Kommunikationsschnittstellen eine besondere Rolle. Aber auch bei den Alternativen mit externer Entwicklungsunterstützung oder dem Einsatz modularer Baugruppen geht es nicht ganz ohne internen Entwicklungsaufwand. Dieser muss für alle Phasen der Entwicklung – beginnend mit der Projektvorbereitung über Hardware- und Softwareentwicklung bis hin zu Systemtest und Zertifizierung – abgeschätzt werden. Die Eingabemaske (Bild 5) zeigt in gelb hinterlegten Feldern, welche

Größen für die Berechnung der Gesamtkosten und der Rendite nötig sind. Die Eingabezeilen liefern bereits so etwas wie ein „Rahmenpflichtenheft“ dadurch, dass die Entwicklungsschritte detailliert aufgeführt sind.

Ähnlich gestaltet sich die Eingabe der Kennzahlen für die Produktionskosten. Materialkosten pro Stück sowie ein Faktor für Montage, Test und Fixkosten sind einzugeben in Abhängigkeit von der Fertigungs-

losgröße, die im Programm von ca. 20 bis ca. 1000 Stück abgedeckt wird.

Price List

Für die Variante „Einsatz modularer Schnittstellenbausteine“ wird in der Maske „Price List“ vom Hersteller der Schnittstellenmodule der Kundenpreis für die verschiedenen Feldbus- bzw. Ethernet-Schnittstellen eingegeben, basierend auf den Lis-

tenpreisen und stückzahlabhängigen Rabatten.

Über die Auswertung der Ergebnisse und die sich ergebenden Konsequenzen wird in **atp** 4/08 im Teil 2 des Artikels in der Projektergebnisrechnung am Beispiel einer Pumpenbaureihe berichtet.

Volker Oestreich,

Dr. Oestreich Consulting,

Michael Volz,

HMS Industrial Networks und

Klaus-Peter Willems, TMG TE

CANopen for you – We CAN do! Absolute Drehgeber für CANopen und DeviceNet in vielen Applikationen bewährt!



Motion Control

Testen Sie uns, wir bieten mit Sicherheit die größte Auswahl:

- Alle gängigen Protokolle
- Wellen & Hohwellen Drehgeber – kompakt & robust
- Vielfältige Steckervarianten, Bushauben & Kabelanschlüsse
- Flexibilität für kundenspezifische Applikationen
- Programmierbar & Diagnosefunktionen

Mit unserer Erfahrung bieten wir Ihnen sichere und innovative Produkte. Sprechen Sie uns jetzt an!

Mehr über Drehgeber finden Sie auf www.baumerivo.com

BaumerIVO

Baumer IVO GmbH & Co. KG · DE-78056 Villingen-Schwenningen
Phone +49 (0)7720 942-0 · info.de@baumerivo.com · www.baumerivo.com



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

METE
CONNECT SYSTEMS

ANWENDER-WORKSHOP

INDUSTRIELLE NETZWERK- VERKABELUNG IN DER PRAXIS

13.03.2008 ► 11.00 Uhr - 15.00 Uhr

- Anwendungsneutrale Verkabelung in der industriellen Anwendung
- Netzwerkinfrastruktur ohne störende Schnittstellen
- Veränderungen in der Netzwerkverkabelung durch die neue DIN-EN 50173-3
- Cat.6 und LWL Anschlusstechnik im Schaltschrank
- Anschlusstechnik für die Feldmontage
- Qualitätssicherung durch Verifizierung und Zertifizierung

Referenten:

Dirk Reich und Rouven Korreik

Die Teilnehmerzahl ist auf 15 Personen begrenzt.
Teilnahmegebühr: EUR 50,00 pro Person zzgl. MwSt.
In dieser Gebühr sind enthalten: Teilnahme am Workshop, Tagungsunterlagen, Erfrischungen während der Pausen und Mittagessen.



BTR NETCOM

... and your net works

ANMELDUNG ZUM WORKSHOP:

BTR NETCOM GmbH ► Silvia Martin ► Telefon: 077 02/533-131
E-Mail: smartin@metz-connect.com

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

Journal Industrie und Unternehmen

Zuverlässige Port-Erweiterung ganz einfach

Moxas USB-zu-seriell Produktfamilie „UPort“, ermöglicht die einfache Verbindung moderner PCs mit seriellen Geräten. In den heutzutage beliebten Mini-PCs werden eingebaute COM-Ports zugunsten von USB Ports häufig reduziert oder ganz weggelassen. Außerdem sind Multiport Serial Boards mangels Platz oder mangels BUS-Slots nicht immer eine Option. Genau hier kommt Uport ins Spiel: bis zu 16 COM-Ports können mit dem Hub über nur einen USB-Port hinzugefügt werden.

Wie bei den meisten USB Geräten werden auch die UPorts automatisch erkannt und im Host PC installiert. Sollte der Host PC einmal abstürzen oder ersetzt werden müssen, ist es wesentlich einfacher ein USB-Gerät extern anzuschließen, als ein neues Multiport Serial Board einzubauen. Darüber hinaus erlaubt Moxas COM Preserver das Abspeichern der Konfiguration der seriellen Ports und das Wiederherstellen an einem anderen PC innerhalb von Sekunden. So sparen Nutzer sich die erneute Installation und Software-Konfiguration.

UPort USB-zu-seriell Hubs sind die weltweit ersten, die den USB 2.0 Betrieb mit 480 Mbps unterstützen. Dank USB 2.0 sind Engpässe aufgrund vieler verschiedener angeschlossener serieller Geräte Vergangenheit. Zum Vergleich: andere USB 1.1 Lösungen leisten maximal 12 Mbps.

UPort ist auf der eigenen U860 UART und der ART CPU aufgebaut. Beide sind das Ergebnis von der 20-jährigen Erfahrung im Bau von Multiport Serial Boards. UPort bietet deshalb immer – auch mit mehreren seriellen Ports – die höchste serielle Durchsatzleistung. UPort wurde für den Einsatz in der Industrie geschaffen und kommt mit robustem Metallgehäuse. Dank 15 KV ESD-Schutz und optionaler optischer Isolierung ist UPort die ideale Lösung für USB-zu-seriell Verbindungen in rauen Industrieumgebungen.

Moxa Europe GmbH, Einsteinstr. 7, D-85716 Unterschleißheim,
Tel. +49 89 3700399-40, Fax -99, E-Mail: sonja.boldt@moxa.com, Internet: www.moxa.com

Weiter auf Erfolgskurs

Die 3S-Smart Software Solutions GmbH, Kempten, konnte auch 2007 wieder kräftig Ihre Marktanteile erhöhen.

Mit CoDeSys bietet 3S-Smart Software Solutions das führende Programmierwerkzeug nach IEC 61131-3 an. Allein in 2007 wurden über 250.000 Lizenzen weltweit verkauft, womit CoDeSys europaweit Marktführer ist. An der Umsatzsteigerung von über 20 % auf 5,7 Mio. Euro war das internationale Wachstum mit knapp 50 % überdurchschnittlich beteiligt.

56 Mitarbeiter sind aktuell bei 3S-Smart Software Solutions beschäftigt und kümmern sich um Entwicklung, Marketing, Vertrieb und Schulung.

Zu den Kunden zählen wichtige Namen in der Automatisierungsbranche wie Bosch

Rexroth, Schneider Electric, Beckhoff, Moeller, Wago, ABB oder Alstom.

Für 2008 ist die Umstellung entscheidender Kunden von Version 2 auf Version 3 ein wesentliches Ziel. Schließlich bietet die Version 3 mit neuer Technologie und deutlich erweiterter Funktionalität beste Voraussetzungen für moderne Automatisierungsaufgaben. In ersten Applikationen wurde dies bereits eindrucksvoll unter Beweis gestellt.

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

Ihr kompetenter Einstieg in CoDeSys 3.0.

Jetzt bestellen!

Wiederverwendung und Modulares Engineering mit CoDeSys 3.0

Für Automatisierungsprobleme und objektorientierte Methoden

Von Birgit Vogel-Heuser

1. Auflage 2007, Oldenbourg Industrieverlag München, ca. 250 Seiten, Broschur, ca. 50.00 €, ISBN 978-3-8356-3105-2

Ihre Ansprechpartnerin: Silvia Spies

Telefon: +49 201-820 02-14, Telefax: +49 201+82002-34, E-Mail: s.spies@vulkan-verlag.de

Eplan übernimmt Schweizer Händler Infographics AG

Der international erfolgreiche Lösungsanbieter Eplan überrascht mit einer Expansion auf europäischem Parkett: Zum 01.01.2008 wurde die Infographics AG mit Sitz in Regensburg/Zürich und Lausanne übernommen. Der erfolgreiche Schweizer Händler für Eplan- und Autodesk-Produkte geht als 100-prozentige Tochter ins Unternehmen ein – zahlreiche Synergien und ein prozentual zweistelliges Wachstum ergeben sich aus diesem Zusammenschluss.

Kurz vor Jahresende 2007 wurde der Vertrag zur Übernahme der Infographics AG besiegelt: Der marktführende Lösungsanbieter in der Schweiz, bislang als Händler für Eplan tätig, komplettiert jetzt das weltweite Netz an Eplan-eigenen Niederlassungen. Hervorragende Zukunftsperspektiven und vielfältige Synergieeffekte ergeben sich für beide Seiten.

Nicht nur ihr Gründungsjahr (1984) und damit über 20 Jahre Erfolg haben beide Unternehmen gemeinsam: Auch das Produktportfolio ähnelt sich wie ein Ei dem anderen. Beide Unternehmen bringen die Kompetenz im Eplan- und Autodesk-Geschäft mit – das Know-how wird damit gebündelt. Seine stetig wachsende Position als Autodesk-Reseller wird Eplan Software & Service mit der Übernahme markant steigern – ist doch die Infogra-

phics seit vielen Jahren Profi im Mechanik-Vertrieb, der die Hälfte des Umsatzes ausmacht.

Hans Hässig, Geschäftsführer von Eplan und *Claude Rapin*, bisheriger Inhaber der Infographics, bilden den Verwaltungsrat der neuen Schweizer Dependancen. „Wir stellen alle Weichen für die Zukunft – wollen und werden expandieren und unsere Marktposition in der Schweiz weiter ausbauen“, konstatiert *Hans Hässig*, der als Firmenchef und gebürtiger Schweizer große Erwartungen mit der Präsenz in seinem Heimatland verbindet.

Mit den neuen Synergien und der Investitionskraft von Eplan verspricht man dem Kunden viele Vorteile. „Unsere Schweizer Kunden profitieren künftig von zusätzlichen Dienstleistungen und der direkten Kopplung zur Eplan-Entwicklung. Auch unser Prozess-Know-how mit schlagkräftigen Verbindungen zwischen Elektrotechnik und Mechanik wird Anwendern der Autodesk-Produkte zu Gute kommen“. *Hans Hässig* ist sich sicher, und gibt diese Sicherheit gerne weiter: „Mit der Investitionskraft dieses starken Lösungsverbundes setzen Anwender langfristig auf Zukunft“.

EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG, An der alten Ziegelei 2, D-40789 Monheim am Rhein, Tel. +49 21 73 39 64-180, Fax -613, Internet: www.eplan.de

SAMSON



Jetzt geht's rund!

- Bei der Stellsreglerbaureihe 3730 von SAMSON dreht sich alles um einen einzigen Knopf: Drehen – Auswahl, Knopfdruck – Übernahme. Mit dem großzügigen Display haben Sie dabei alles rund um den Regler im Blick. Bequemer geht die Einstellung nur noch am PC mit TROVIS-VIEW.

Über HART-Kommunikation, PROFIBUS-PA oder FOUNDATION Fieldbus integrieren sich die Stellsregler problemlos in den Kreis Ihrer Feldgeräte.

Abgerundet wird der Funktionsumfang durch Grenzsinalgeber, Stellungsmelder und Magnetventil.

Damit haben Sie den Dreh raus!

Datenübertragung in der Industrie mittels WLAN



Wireless-LAN-Netzwerke gehören immer mehr zur Standardausstattung von Industriehallen. Zwei Vorteile der preiswerten Funkkommunikation sind Einsparungen bei den Kabel- und Installationskosten bei gleichzeitig flexibleren Datenübertragungsmöglichkeiten zu bewegten, rotierenden oder temporär installierten Maschinen- und Anlagenteilen. In Summe steigt so die Effizienz mobiler Anwendungen deutlich. Diese Potentiale im Industriebereich zu nutzen,

stellt – im Vergleich zum Office-Umfeld – deutlich höhere Anforderungen an die Gerätetechnik und ihre Funktionalität.

Zuverlässige Kommunikation

WLAN ist als drahtloses Hochgeschwindigkeitsnetzwerk speziell für die transparente Übertragung von Ethernet- und IP-Protokollen in der IEEE 802.11 spezifiziert. Die Spreizung des Sendesignals auf eine Bandbreite von etwa 22 MHz stellt die zuverlässige Kommunikation – da robust gegenüber Störeinflüssen – auch unter rauen Industriebedingungen sicher (Bild 1). Mit WLAN 802.11g/a lassen sich, je nach Qualität des Übertragungskanal, Datenraten bis zu 54 MBit/s brutto erreichen. Hierbei ist aber festzustellen, dass im derzeit noch am häufigsten genutzten 2,4-GHz-Band nur drei Übertragungskanäle überlappungsfrei zur Verfügung stehen. Die sind aber häufig durch Office- oder nahe gelegene private Anwendungen belegt.

Die Alternative ist das 5-GHz-Band, in dem seit mehr als einem Jahr europaweit weitere 19 WLAN-Kanäle zur Verfügung stehen, die zurzeit jedoch kaum genutzt werden. Sie vollständig zu erschließen heißt, WLAN Access Points einzusetzen, die zusätzlich zum Übertragungsstandard 802.11a auch die Erweiterung 802.11h unterstützen. Ist dieses nicht der Fall, sind in Europa nur

vier WLAN-Kanäle mit Einschränkungen in diesem Frequenzband zugelassen.

Beliebig erweiterbar

Eine weitere generelle Stärke von WLAN ist die große Anzahl von Netzwerkteilnehmern und die beliebig erweiterbare Netzwerkausdehnung. Durch mehrere Access Points lassen sich überlappende Funkfelder aufbauen, in dem sich die Teilnehmer durch die automatische Roaming-Funktion frei bewegen können. Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, die Access Points dort zu montieren, wo die Antennenpositionen in der Halle optimal sind – und nicht an einem Platz, wo das Gerät besonders gut geschützt ist. Folglich sind hohe Schutzarten bis IP 65, ein weiterer Arbeitstemperaturbereich von mindestens -20 bis +55°C, hohe Vibrations- und Schockfestigkeit sowie die Resistenz gegenüber elektromagnetischen und elektrostatischen Einkopplungen Pflicht.

In der Regel sind die Access Points in einer Fabrikhalle weit vom nächsten Schaltschrank entfernt platziert. Das wirft die Frage auf, wie sich die Geräte dennoch einfach und preiswert verkabeln lassen. Ein vernünftiger Weg ist die gemeinsame Daten- und Energieversorgung über das Datenkabel selbst – mittels Power over Ethernet (PoE) (Bild 2). Dabei muss die alternative Direkteinspeisung mit den üblichen 24 V DC oder 230 V AC weiterhin möglich sein. Schließlich erhöht die redundante Energieversorgung die Verfügbarkeit im Falle eines Spannungsausfalls.

Da in industriellen WLAN-Systemen auch Steuerungsinformationen parallel zu den normalen Service-Daten übertragen werden sollen, sind weitere Funktionen erforderlich – beispielsweise die Möglichkeit der Priorisierung der Datenströme nach Ethernet-Protokoll oder MAC-Adresse. So erhalten wichtige zeitkritische Daten eine höhere Priorität bei der Übertragung als unkritische Daten. Über diese Funktionen verfügt der „Factory Line WLAN Access Point“ im robusten Metallgehäuse, den Phoenix Contact speziell für diesen Einsatz entwickelt hat.

Industrielle Automatisierungs-Komponenten verfügen selten über ein eingebautes WLAN-Interface. Die Einbindung ins Netzwerk erfolgt daher meist über industrietaugliche Client-Adapter. Sie sind unter anderem für die automatische Netzwerkan-



Bild 1: Hohe Schutzart und robuster Aufbau machen es möglich, die Access Points direkt in der Anlage zu platzieren.



Bild 2: Daten und Energie in einem Kabel: Power over Ethernet ermöglicht eine komfortable Installation.

meldung, die Datensicherheit nach 802.11i sowie das optimierte Roaming zwischen den Access Points verantwortlich (Bild 3). Ein handelsüblicher Client-Adapter ermöglicht in der Regel nur die Integration eines Ethernet-Moduls ins WLAN-Netzwerk. In industriellen Anwendungen, zum Beispiel auf fahrerlosen Transportsystemen, bilden aber mehrere Ethernet-Komponenten bereits ein kleines Netzwerk. Insofern muss der Client-Adapter eine spezielle, Roaming-fähige Client-Bridge-Funktion unterstützen, mit der sich Ethernet-Netzwerksegmente ins WLAN integrieren lassen.

Lückenloses Funkfeld und einfache Konfiguration

Ein schnelles Roaming ist insbesondere bei mobilen Transportanwendungen Voraussetzung – beispielsweise bei fahrerlosen Transportsystemen oder Elektro-Hängbahnen. Dieses begründet sich aus den überlappenden Funkzellen, also den einzelnen Access Points. Sie sind notwendig, um ein lückenloses Funkfeld entlang der Fahrstrecke zu erreichen. Der Wechsel von einer Funkzelle zur anderen muss in weniger als 10 ms erfolgen, damit die zeitkritische

WLAN mit Factory Line



Die WLAN Access Points und Client Adapter aus der Produktfamilie Factory Line von Phoenix Contact wurden für den industriellen Einsatz in rauer Umgebung entwickelt. Die Module für die Schutzart IP 65 besitzen eine hohe Vibrations-, Schock- und EMV-Festigkeit und eignen sich für einen weiten Temperaturbereich. Sie sind kompatibel zu den IEEE WLAN-Übertragungsstandards 802.11 a/b/g/h und bieten eine hohe Netzwerksicherheit durch die Unterstützung des Sicherheitsstandards 802.11i. Für den Einsatz in Automatisierungsnetzwerken sind zusätzliche Funktionen implementiert, die die Kommunikation mit mobilen Steuerungen oder Automatisierungskomponenten ermöglichen.

Die Factory Line-Produktfamilie Wireless LAN (FL WLAN) wurde für den industriellen Einsatz entwickelt.

Test bestanden mit PXI



Robuste PXI-Chassis von NI für hohe Prüfzuverlässigkeit

National Instruments, Marktführer im Bereich PXI, bietet PXI-Chassis, die sich durch überragende Robustheit und Zuverlässigkeit auszeichnen. Zu den Leistungsmerkmalen der NI-Chassis mit 4, 8 oder 18 Steckplätzen bzw. mit integrierter Signalkonditionierung gehören:

- Durch HALT- und HASS-Dauerprüfverfahren garantierter gefahrloser Betrieb bei Temperaturen von 0 bis 55 °C
- Durch umfangreiche Integrationstests sichergestellte Kompatibilität mit der gesamten Produktlinie an NI-Controllern und -Modulen
- Kennzeichnung als Gewährleistung der Einhaltung von Qualitäts- und Sicherheitsstandards
- Prämierter weltweiter technischer Support
- Montage und Prüfung vollständiger PXI-Systeme zur Sicherstellung der umfassenden Systemsicherheit

Ein Whitepaper als Hilfestellung zur Evaluierung Ihres nächsten PXI-Chassis steht unter ni.com/deutsch unter dem Info Code **ce3btp** zum Download bereit. ni.com/germany

089 7413130



National Instruments Germany GmbH

Konrad-Celtis-Str. 79 • 81369 München
Tel: +49 89 7413130 • Fax: +49 89 7146035
info.germany@ni.com • ni.com/germany

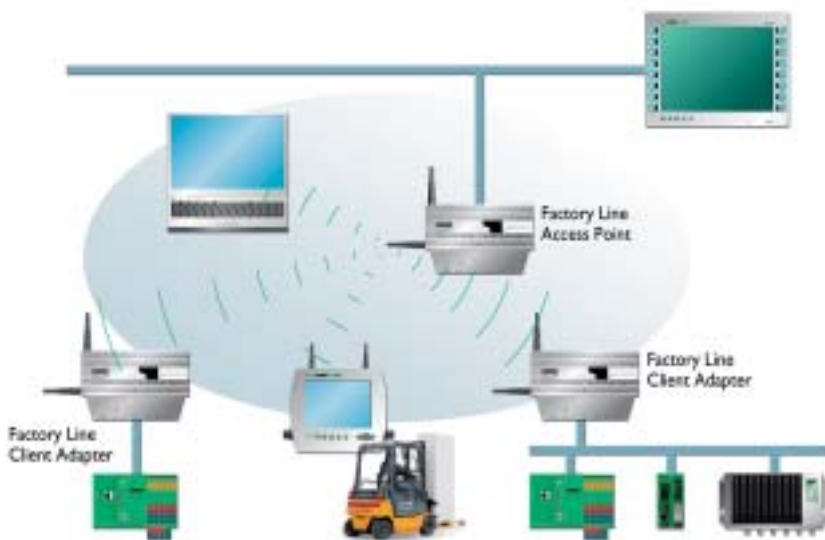


Bild 3: Kein Funkloch: Roaming-fähige Client-Bridge-Funktion unterstützen das schnelle Umschalten zu den Access Points.

Steuerungskommunikation nicht unterbrochen wird. Da bei diesen Anwendungen die Fahrstrecke bekannt ist, lässt sich durch spezielle Fast-Roaming-Funktionen und -Algorithmen der schnelle Wechsel von einem Access Point zum nächsten erreichen.

Die Wartung der Funksysteme im industriellen Einsatz übernehmen in der Regel Techniker und Elektromeister aus dem Service-Bereich – und eben keine IT-Spezialisten. Aus diesem Grund müssen Handhabung und Konfiguration so einfach sein, dass sich die Systeme auch ohne Expertenwissen installieren und warten lassen. Dieses stellen Konfigurations-Wizards sicher. Sie führen den Anwender menügeführt in wenigen Schritten durch die Konfiguration.

Um die Access Points schließlich optimal zu platzieren, lassen sich WLAN-Vermessungen vor Ort durchführen. Eine wesentlich preiswertere, elegantere und schnellere Methode ist die Funkfeldsimulation, zumal sie schon vor dem Aufbau der Halle möglich ist. Mit dem Simulations-Tool „Factory Line WLAN Simulation“ (Bild 4) von Phoenix Contact lässt sich bereits anhand von Gebäude- oder Hallenplänen in wenigen Schritten das geplante Funknetzwerk konzipieren. Schnell sind Wireless Access Points hinzugefügt oder ihre Position und Antennenausrichtung verändert. Das jeweils aufgebaute Funkfeld wird dem Anwender dabei in Echtzeit dargestellt und lässt schnelle Optimierungen zu. Dieser Weg macht das spätere Einmessen und die Feinoptimierung vor Ort in der Anlage deutlich schneller.

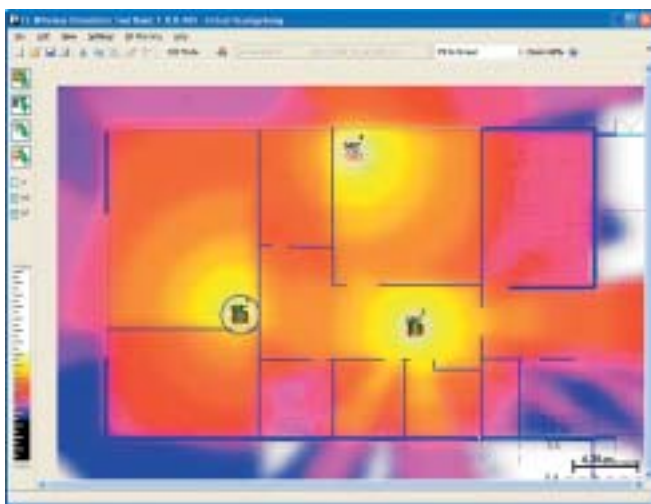


Bild 4: Mit dem Simulations-Tool „Factory Line WLAN Simulation“ lässt sich ein Funknetzwerk schnell und einfach konzipieren.

Höhere Produktivität durch IT-powered Automation

Die Funkstandards WLAN und Bluetooth sind integraler Bestandteil des IT-powered-Automation-Konzepts von Phoenix Contact. Eine höhere Produktivität lässt sich nur durch die einfachere Integration aller Komponenten und Systeme in das Automatisierungs-respektive Unternehmensnetzwerk sowie durch einen schnellen und durchgängigen Informationsfluss über alle Unternehmensebenen bis in das Internet erreichen.

Zu diesem Zweck nutzt IT-powered Automation neben internationalen Automatisierungsstandards wie Interbus und Profinet bewährte IT-Technologien wie TCP/IP, http, FTP, Bluetooth und WLAN. Durch die Integration der offenen und parallel nutzbaren Protokolle in die Automatisierungskomponenten und -systeme wird eine nahtlose Echtzeit-Kommunikation mit über- oder unterlagerten Netzwerken ohne Systembrüche erst möglich.

Fazit

Mit den „Factory Line WLAN Access Points“ und WLAN-Client-Adaptern von Phoenix Contact lassen sich auch im industriellen Bereich zuverlässig arbeitende drahtlose Netzwerke auf Basis der WLAN Standards 802.11a/b/g betreiben. Sie erfüllen die im Vergleich zur Office-Welt deutlich höheren Anforderungen an Sicherheit, Verfügbarkeit und Robustheit. So lassen sich letztlich automatisierungsspezifische Kommunikationsaufgaben effizient umsetzen.

Jürgen Weccerek

Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Flachsmarktstr. 8, D-32825 Blomberg, Tel. +49 5235 300, Fax +49 5235 3-41200, Internet: www.phoenix-contact.de/technologie/18108



Dipl.-Ing. *Jürgen Weccerek* ist Produktmanager Wireless Networks bei Phoenix Contact GmbH & Co. KG in Bad Pyrmont.

Ixxat und Altera kooperieren bei FPGA-basierten Lösungen für Industrial Ethernet-Protokolle

Ethernet-basierende Kommunikationsprotokolle wie Profinet, Ethernet/IP, Ethercat, Powerlink oder Sercos III werden in zunehmendem Maße in industriellen und anderen Anwendungsbereichen eingesetzt. Die hierfür verfügbaren Konzepte basieren zwar alle auf Ethernet, erfordern auf Grund ihrer unterschiedlichen Eigenschaften und Anforderungen jedoch unterschiedliche hard- und softwaretechnische Lösungskonzepte. Für den Gerätehersteller stellt sich hierdurch das Problem, dass er für jedes Protokoll eine unterschiedliche Hard- und Softwarelösung in sein Gerät implementieren müsste. Realisiert man die Geräteanschaltung dagegen auf Basis der FPGA-Technologie, so ist es möglich, mit einer einzigen Hardwarebaugruppe bzw. einem Hardwaredesign alle Protokolle zu realisieren.

Im Rahmen der Partnerschaft zwischen Ixxat Automation und Altera entwickelt Ixxat hierfür Designs, bestehend aus VHDL- bzw. IP-Cores, und Software für die verschiedenen Industrial-Ethernet-Protokolle. Ein wesentliches Merkmal der Lösung von Ixxat ist, dass alle Protokolle über eine einheitliche API an das Anwendungsprogramm eines Gerätes angebunden werden können. Damit reduziert sich

der Entwicklungsaufwand für die Anbindung des Anwendungsprogramms an die unterschiedlichen Protokolle erheblich. Für die Implementierung beim Kunden stellt Ixxat fertige Kommunikationsmodule zur Verfügung, die auch in kundenspezifischen Formaten lieferbar sind oder mit kundenspezifischen Schnittstellen versehen werden können. Für Großstückzahlen wird auch das Design-In der Kommunikationsmodule angeboten.

Neben der Reduzierung von Entwicklungskosten, -zeit und -risiko, hat eine FPGA-basierte Lösung weitere wesentliche Vorteile. Neben einer niedrigen Stromaufnahme und einem erweiterten Temperaturbereich sind dies die Möglichkeit zur Implementierung weiterer spezifischer Funktionen, Mechanismen und Schnittstellen im FPGA sowie die hohe Zukunftssicherheit von bestehenden Hardwarebaugruppen, da weitere, auch hardwarenahe Funktionen und Mechanismen, quasi per Softwareupdate hinzugefügt werden können.

IXXAT Automation GmbH,
Leibnizstr. 15, D-88250 Weingarten, Tel. +49 7 51 5 61 46-0, Fax -29, E-mail: info@ixxat.de,
Internet: www.ixxat.de



Schon jetzt einplanen:

6. - 8. Mai 2008

Nürnberg, Germany



SENSOR+TEST 2008
DIE MESSTECHNIK-MESSE

15. Internationale Messe für Sensorik, Mess- und Prüftechnik mit begleitenden Kongressen



Die vollständigste Leistungs- und Innovationsschau vom Sensor bis zur Auswertung



Veranstalter:
AMA Service GmbH
Postfach 2352
31515 Wunstorf, Germany
Tel. +49(0)5033.9639-0
Fax +49(0)5033.1056
info@sensor-test.de

www.sensor-test.com

STELLENMARKT

JOB • KARRIERE • WEITERBILDUNG

Technik – hier liegt die Zukunft! Für die Youngsters und für die Wirtschaft

Angela Josephs, Pressesprecherin und Leiterin der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg

Deutschland ist Weltmeister im Export. Deutschland ist Weltmeister in der elektrischen Automatisierungstechnik. Deutschland ist nicht Weltmeister in der Ausbildung von jungen Menschen zu Ingenieuren und -innen. Schade, wo wir uns doch der Ressource Wissen rühmen und Deutschland viele Erfinder und Entdecker hervorgebracht hat.

Und trotz Handy, iPod und PC, mit denen Kids und Teens schon im frühen Lebensalter aufwachsen und wie selbstverständlich umgehen, sind Studentenzahlen an technischen Hochschulen defizitär im Vergleich zum Bedarf der Industrie, und die Ausbildungswünsche junger Menschen immer noch klassisch auf Bürokauffrau und Arzthelferin, Automechaniker oder gerade mal Mediengestalter konzentriert. Abiturienten studieren Wirtschaftswissenschaften und Jura, und insbesondere Frauen steigen immer noch viel zu selten als frischgebackene Ingenieurinnen ins Berufsleben ein.

Die Ursachen sind vielschichtig und in Traditionen verwurzelt. Geringere Technikorientierung und -neugier werden Kindern früh in Elternhäusern, Kindergärten und Schulen vermittelt. Es fehlt oft an Ermunterung, spielerischer Heranführung und Vermittlung. Und die muss früh einsetzen, nämlich bereits im Vorschulalter, wo kindliche Neugier offen ist für alles und die Bilder im Kopf noch nicht zementiert. Und es müssen auch die Erzieherinnen und die Lehrer mitgenommen werden auf die Entdeckungsreise in die fabelhafte Welt der Technik. Sie sind die Mittler von Wissen und Erfahrung, von Wünschen und Erlernen. Hier ist nicht nur die Politik mit ihren KultusministerInnen gefragt, sondern gleichermaßen die Eigeninitiative der Industrieunternehmen, denn es geht um ihren Nachwuchs und ihre Wachstumssicherung. Tragt die Technik in die Kitas, holt die Kids in die Betriebe, lasst sie fühlen und sehen, lasst sie schnuppern und praktizieren, macht Technik anfass- und erlebbar! Was die Automobilisten zur Erlebniswelt für Konsumenten machen, sollte die Industrie in kleiner Form als Erlebniswelt der Technik nachbilden, für die Kids und ihre Pädagogen. Dann sollte es auch gelingen, den Funken der Faszination von Technik überspringen zu lassen.



Und jungen Menschen in der Entscheidung für ihre Berufswahl sowie Lebensplan kann man nur zurufen: Die demografische Entwicklung, gepaart mit Fachkräftemangel, beschert Allen, die sich für technische Berufe entscheiden, eine rosige Zukunft! Die deutschen Unternehmen lechzen nach Euch und offerieren Karrieren in Fach- und Führungspositionen sowie endlich flexible Arbeitszeiten und -formen, für Mütter wie auch Väter. Traut Euch, es lohnt sich! Und es ist nicht alles nur Mathe, Physik und Formellehre. Technik ist spannend und faszinierend. Sie macht das Leben komfortabler, sicherer und erlebnisreicher. Sie hilft Menschen, erleichtert den Alltag, schafft Verbindungen. Und die Branchen sowie Tätigkeitsfelder sind vielseitig: Regenerative Energieerzeugung, Wasser- und Abwassertechnik, Sicherheitstechnik, Medizintechnik, Automobilindustrie, Lampen und Leuchten, Luftfahrt, Schiffsbau, Lebensmittelindustrie, Umwelttechnik, um nur einige trendy Branchen zu nennen. Sie brauchen Fachkräfte nicht nur für die klassischen Bereiche der Produktion und der Entwicklung, sondern auch den Vertrieb, das Marketing, den Service, das Qualitätswesen, den Einkauf und die Logistik. Überall sind Ingenieure und -innen gefragt – für nationale und internationale Jobs!

Angela Josephs

Automatisierungstalente suchen und finden

IHR KONTAKT

Vermarktung Stellenangebote

wwj GmbH
Herr Lutz Benemann
Beethovenstraße 8-10
D-60325 Frankfurt am Main
Telefon 069/97554524
Telefax 069/97554100
E-mail: vertrieb@wwj.de



Herr Lutz Benemann

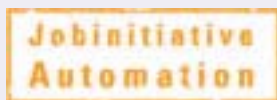
IHR KONTAKT

direkt bei den Verlagen

atp Thomas Hoffmann · Oldenbourg Industrie-Verlag
Tel.: 089-45051-206 · hoffmann@oldenbourg.de

etz Markus Lehnert · VDE VERLAG
Tel.: 069/840006-60 · lehnert@vde-verlag.de

SPS Christine Herguth · TeDo-Verlag
Tel.: 06421/3086-22 · cherguth@sps-magazin.de



In Kooperation mit



Eine Gemeinschaftsaktion von



automation

HardPrecision – Werkzeugbau mit Präzision

Hoch belastbare Bauteile im Auto wie Wellen, Zahnräder oder Kardangelenke für Antriebe werden mit Werkzeugen in Form gebracht. Neben der steigenden Bauteilequalität steht dabei vor allem die Wirtschaftlichkeit des gesamten Herstellungsprozesses im Mittelpunkt. Im EU-Projekt „HardPrecision“ hat das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT in Aachen zusammen mit zehn europäischen Partnern das fünfachsige Hochpräzisions-Hartfräsen weiter entwickelt. Die Ergebnisse waren auf der Messe Euromold im Dezember 2007 in Frankfurt/Main zu sehen.

Bauteile – wie etwa im Automobilbereich – und Werkzeuge für die Massivumformung sol-

len immer länger halten. Sie bestehen deshalb aus hochfesten hochharten Werkstoffen, die sich allerdings auch schwer bearbeiten lassen. Der europäische Werkzeug- und Formenbau steht damit vor einer großen Herausforderung. Denn die Teile sollen qualitativ hochwertig gefertigt werden, ohne dass dabei die Wirtschaftlichkeit auf der Strecke bleibt. In bisherigen Prozessketten werden die Werkzeuge gefräst, gehärtet, durch Funkenerosion fertigbearbeitet und anschließend häufig sogar noch von Hand nachbearbeitet.

Bei HardPrecision stand die gesamte Prozesskette im Blick. Von den Partnern wurden dem IPT Werkstoffe genannt, mit denen sie künftig arbeiten wollen.

Im Wesentlichen waren dies konventionelle und pulvermetallurgische Kalt- und Schnellarbeitsstähle. Um den gesamten Prozessablauf zu optimieren, hat man am IPT eine Vielzahl einzelner Arbeitspakete geschnürt. So musste beispielsweise die Prozesstechnologie neu eingestellt werden. Denn die zentrale Frage im Projekt lautet: Wie bekommt man kostengünstig die richtige Geometrie in ein Werkzeug? Die Lösung: Die Maschine wurde an die neuen Bedingungen angepasst, indem man einen vollhydrostatisch gelagerten Maschinenprototyp optimiert hat. Dazu wurden unter anderem Leichtbaustrukturen integriert sowie Maschinen- und Steuerungstechnik

optimal aufeinander abgestimmt. Ein weiteres Arbeitspaket war die Programmierung geeigneter Frässtrategien zur optimalen Bahnführung für den neuen Herstellungsprozess. Schließlich mussten auch die Fräswerkzeuge selbst und deren Beschichtungen verbessert und eine Vielzahl kleinerer Prozessschritte gelöst werden. Auf der Euromold wurden an den neuen Maschinen die reale Bearbeitung von Werkzeugen und auch die entsprechenden Fräswerkzeuge gezeigt.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Steinbachstraße 17, D-52074 Aachen, Dr. K. Arntz, Tel. +49 241 8904-121, Fax -6121, E-Mail: kristian.arntz@ipt.fraunhofer.de

Evolution in der Nanowelt

Weltweit erstmals ist es Forschern aus Karlsruhe und Stuttgart gelungen, Moleküle bei der Selbstorganisation direkt zu beobachten. Denn die Schlüsselfrage der Evolution lautet: Wie verhalten sich die molekularen Bausteine des Lebens beim Übergang vom Chaos zur Ordnung? Neue Antworten darauf gibt die gemeinsame Studie zweier Forschungsgruppen der Max-Planck-Gesellschaft und des Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) in der Helmholtz-Gemeinschaft. Die Wissenschaftler zeigen in der Studie, wie sich aus chaotischen Mischungen

von organischen Molekülen hoch geordnete Strukturen formieren. Erstmals konnten dabei Schlüsselmechanismen wie Selbsterkennung, aktive Selektion und Fehlerkorrektur direkt und im Detail beobachtet werden. Dieser Einblick in die Prozesse der molekularen Selbstorganisation gibt wichtige Impulse für das Verständnis der biologischen Evolution. Darüber hinaus lässt er sich für das nanotechnologische Design gänzlich neuartiger Materialien und Komponenten nutzbar machen.

Das spontane Entstehen von Ordnung aus zufälligen Gemi-

schen unbelebter, meist molekularer Bausteine heraus ist ein Schlüsselschritt der Evolution biologischer Materialien. Gesteuert wird diese Selbstorganisation der Materie von den spezifischen Eigenschaften der nur wenige Nanometer großen Moleküle. In der „Kommunikation“ der Moleküle wirken diese Eigenschaften wie elementare Algorithmen, die ähnlich wie in einem Computerprogramm „ausgelesen“ werden können. Die Fähigkeit von Molekülen, sich über Schlüsselprozesse wie aktive Selektion, Selbsterkennung und Fehlerkorrektur zu hoch or-

ganisierten Strukturen zu ordnen, ist eine grundlegende Voraussetzung für die Bildung molekularer Systeme bis hin zu biologischen Organismen wie Zellen oder Membranen.

Die Online-Version der gemeinsamen Studie von Forschern des FZK und des MPI für Festkörperforschung in Stuttgart kann im Internet unter www.pnas.org/papbyrecent.shtml abgerufen werden.

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Stabsabteilung Öffentlichkeitsarbeit, Pf. 36 40, D-76021 Karlsruhe, Tel. +49 7247 82-2861, Fax -5080, E-Mail: info@fzk.de

Low Cost-Gaschromatographie mittels Sensorarray für Lebensmittelschnelltests

Carolin Peter, Marie-Luise Bauersfeld, Dr. Jürgen Wöllenstein, Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg, und
Jörg Bruckert, Jürgen Steinhanses, Dr. M. Bücking, Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME), Schmallenberg

Vorgestellt wird die Entwicklung eines „Low Cost“-Gaschromatographie-Messsystems mit Gassensorarray, das in der Lage ist, außerhalb eines analytischen Laboratoriums, z. B. direkt während der Lebensmittelverarbeitung, Messungen durchzuführen. Das Messsystem, bestehend aus einer chromatographischen Trennsäule mit nachgeschaltetem Gassensorarray, ermöglicht die Auftrennung und Identifikation von flüchtigen Verbindungen. Eine Herausforderung ist die zuverlässige und reproduzierbare Detektion von Gaskonzentrationen im sub-ppb Bereich. Den eindeutigen Beweis der Differenzierbarkeit verschiedener Aromen liefert die durchgeführte Hauptkomponentenanalyse.

Gaschromatographie / Gassensorarray / flüchtige aromatische Verbindungen / Hauptkomponentenanalyse / Lebensmittelanalyse

Low-cost Gas Chromatography with Gas Sensor Array for Rapid Tests in Food Industry Processes

In this article, the development of a „low cost“ gas chromatographic measurement system is presented. A micro structured gas sensor array is integrated as detection unit, so measuring processes can be done outside the laboratory, e. g. directly during food processing. The measuring system, consisting of a chromatographic column with downstream gas sensor array offers the separation and identification of volatile compounds. Reliable and reproducible detection of small gas concentrations, in the area of a few ppb, is the main challenge contrived to the detecting unit. A calculated Principal Components Analysis provides the proof, that volatile compounds are differentiable by the sensor array. To analyse the measuring results, a method is developed and presented.

Low-cost gas chromatography / gas sensor array / volatile compounds / PCA, food industry

1. Einleitung

Neben dem Geschmack und dem optischen Eindruck bestimmt hauptsächlich der Geruch eines Lebensmittels dessen Güte und somit maßgeblich die Akzeptanz des Verbrauchers. Die chemische Forschung befasst sich auf Grund dessen schon seit Mitte des letzten Jahrhunderts mit Verbindungen, die an Aromen beteiligt sind. Bis heute konnten etwas 6000 dieser flüchtigen Verbindungen nachgewiesen werden [1]. Heutzutage existiert eine Vielzahl von Methoden zur Charakterisierung von Aromen. Dies sind zum einen humansensorische Testverfahren, zum anderen analytische Methoden wie Gaschromatographie (GC) gekoppelt mit Olfaktometrie (GC/O) und/oder Massenspektrometrie (GC/MS). Da eine objektive Beurteilung des Aromas eines Lebensmittels durch menschliche Wahrnehmung aufgrund individueller Eigenschaften eines jeden Menschen nur bedingt möglich ist, muss die Beurteilung durch die chemisch-instrumentelle Analytik objektiviert werden. Bei dieser Analyse werden die Proben verdampft und anschließend getrennt. Diese Methode

gestattet neben einer Beurteilung der Lebensmittelqualität auch die Zuordnung von Fehlgerüchen (sog. off-flavours). Durch ihre Kenntnis können die Ursachen ihrer Bildung im Produktionsprozess lokalisiert und ggf. eliminiert werden.

Seit einigen Jahren gibt es Versuche, flüchtige Aromen chemosensorisch zu bestimmen. Diese so genannten „elektronischen Nasen“ werden nach dem Vorbild des menschlichen Geruchsinns entwickelt. Ziel ist es, jedem Geruch durch ein Mustererkennungsverfahren einen sensorischen Fingerabdruck zuordnen zu können. Im Gegensatz zu Testpersonen, die nur zufällige Stichproben untersuchen können, bieten elektronische Nasen die Möglichkeit für eine kontinuierliche Kontrolle (on-line). Die Entwicklung solcher Messgeräte für spezifische Anwendungen stellt meistens besondere Anforderungen an die Qualifizierung geeigneter Sensorelemente und deren Kalibrierung“ dar [2]. Eine Entwicklung ist das so genannte „HRGC/SOMSA-Verfahren“ (high resolution gas chromatography/selective odorant measurement by multisensor array), bestehend aus einer Kopplung von gaschromatographischer Trennsäule und Sensorarray eingesetzt. Auf diesem Gebiet bestehen

bereits Untersuchungen in Bezug auf die Güte von Lebensmitteln [3, 4, 5]. Weiterführende Arbeiten wurden in diesem Zusammenhang wieder aufgenommen mit dem Ziel einen mobilen Detektor für die Gaschromatographie zu entwickeln und die Analysezeit signifikant zu verkürzen. Bei einigen flüchtigen Substanzen gilt es darüber hinaus, sogar in Verbindung mit Gaschromatographie, als unmöglich in den Empfindlichkeitsbereich des menschlichen Geruchsinns zu gelangen [6].

In diesem Zusammenhang wird hier ein Messsystem zur Überwachung von kritischen Prozessschritten in der Lebensmittelverarbeitenden Industrie vorgestellt. Das System beruht auf der Zusammenführung von gaschromatographischer Trennung und Gasdetektion mittels Halbleitersensoren auf Basis von Metalloxiden. Die Entwicklung eines solchen Systems führt zu deutlichen Fortschritten in der Qualitätskontrolle. Die Herausforderung ist die Entwicklung einer tragbaren Einheit, mit welcher Prozessschritte zeitnah kontrolliert werden können. Dies führt zu deutlichen Kostenersparnissen auf Seiten des Anwenders, da keine langen Wartezeiten entstehen und auftretende Fehlproduktionen frühzeitig erkannt und eliminiert werden können. Einsatzgebiete umfassen nahezu alle Prozessschritte sowie die Lagerung und der Vertrieb von Lebensmitteln.

2. Aufbau des Messsystems

Die Funktionsweise des hier vorgestellten Systems zur Detektion spezieller aromatischer Verbindungen, die während der Produktion freigesetzt werden, basiert auf der Kombination von Gaschromatographie mit einem Gassensorarray. In diesem Abschnitt wird auf die einzelnen Komponenten des Messsystems, sowie auf die untersuchten aromatischen Verbindungen näher eingegangen.

2.1 Gassensorarray

Aromen sind flüchtige Gasmischungen, welche chromatographisch in ihre Einzelbestandteile aufgetrennt werden. Da es aufgrund der Ähnlichkeiten vieler Aromen zueinander nicht möglich ist, alle Aromen durch eine große zeitliche Spanne zu trennen, erfolgt die Detektion dieser Komponenten zudem mit einem speziellen Gas-Sensorarray. Dieses ermöglicht, durch unterschiedliches Reaktionsverhalten der jeweiligen Sensortypen, die Unterscheidung des Gemisches über einen individuellen Fingerabdruck. Das für den Aufbau verwendete Array ist auf einem Chip gefertigt, besteht aber aus vier unabhängigen Halbleitersensoren auf Metalloxidbasis. Zur Selektivitätssteigerung wird jeder Sensor mit einer unterschiedlichen sensitiven Wirkschicht gefertigt. Die verwendeten Metalloxide sind Zinndioxid (SnO_2), Wolframoxid (WO_3), SnO_2 mit einer katalysierenden Platinbeimischung und Chromtitanoxid

($\text{Cr}_{2-x}\text{Ti}_x\text{O}_{3+z}$, CTO) [7]. Ziel der technologischen Entwicklung ist die Optimierung der Sensoren bezüglich Sensitivität, Selektivität und Langzeitstabilität. Ein weiterer wichtiger Parameter, der Einfluss auf die Empfindlichkeit der Sensoren hat, ist die Betriebstemperatur. Die optimale Betriebstemperatur für die jeweiligen Zielgase wurde durch Laborversuche validiert.

2.2 Trennsäule

Neben dem Sensorarray beeinflusst die Wahl der chromatographischen Trennsäule die Möglichkeiten des Messsystems. Da eine Detektion von Halbleitersensoren nur unter Anwesenheit von Sauerstoff möglich ist, muss dies bei der Wahl der geeigneten Trennsäule berücksichtigt werden. Viele stationäre Phasen werden durch den Betrieb mit Sauerstoff zerstört, da die verwendeten Polymere oft sauerstoffunverträglich sind. Aus diesem Grund wurde eine Kapillarsäule gewählt, die trotz dem Einsatz von Luft als Trägergas stabile Trennungen ermöglicht. Ein weiterer Vorteil der verwendeten Trennsäule liegt darin, dass bereits bei einer Temperatur von 40 °C optimale Trennleistungen erzielt werden.

2.3 Probenzuführung

Bei herkömmlichen Gaschromatographen erfolgt die Probenezufuhr über eine Injektion in die Trennsäule. Für ein mobiles Messsystem ist diese Art der Probenezuführung jedoch aus praktischen Gründen nicht möglich. In diesem Fall wird ein spezielles pumpengesteuertes Einsaugverfahren eingesetzt. Dabei erfolgt die Probennahme über eine Probenschleife, die mit einer zweigeteilten Probenezufuhr aus Spül- bzw. Prozessgas verbunden ist.

Für die ersten Versuche in einem Laboraufbau wurden die flüssigen Aromen gezielt verdampft und anschließend je nach Anforderung gemischt. Hierzu wird über die flüssige Probe ein definierter Luftstrom geführt, welcher sich mit der Gasphase des Aromas anreichert [8]. Die Konzentration der einzelnen Aromen des Gemisches lässt sich durch die Temperatur des flüssigen Aromas einstellen. Der resultierende Gesamtfluss mit einer Geschwindigkeit von 150 ml/min wird als Trägergasstrom in die Trennsäule geleitet und gelangt im Anschluss in die Messkammer des Sensorarray. Durch dieses Verfahren ist die Simulation von realen Messbedingungen möglich.

2.4 Untersuchte Aromen

Die aromatischen Verbindungen wurden im Hinblick auf spätere Anwendungen ausgewählt. Besonderes Augenmerk wurde auf die Kombination von zwei Aromen gelegt, welche unter den gewählten Messbedingungen nicht trennbar sind.

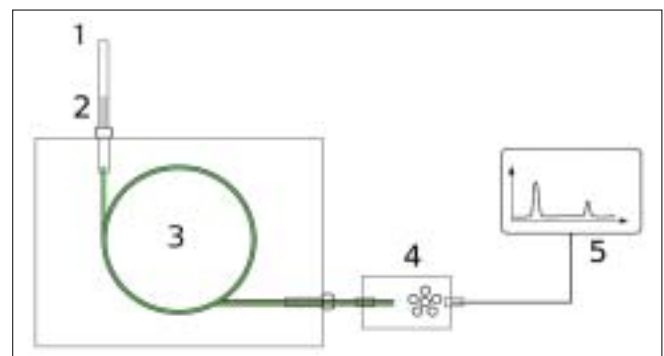


Bild 1: Schematische Darstellung des kompakten „Low Cost“-Gaschromatographie-Messsystems. 1 Probennahme, 2 Trocknungsmittel, 3 temperierte Trennsäule, 4 Sensorarray, 5 Auswertesoftware.

Tabelle 1: Untersuchte aromatische Verbindungen. Neben dem Namen sind auch das natürliche Vorkommen, sowie ein mögliches Anwendungsgebiet dargestellt.

Aroma	Vorkommen	Anwendungsgebiet
Methylpyrrol	Entsteht bei Röstvorgängen	Überwachung von Röstvorgängen, z.B. Kaffee
Ethylbutyrat	Apfel	Reifegrad von Früchten
α -Pinen	Fichtennadeln	Einsatz in Medikamenten und ätherischen Ölen
Limonen	Zitrusfrüchte	Reifegrad von Früchten
Hexanal	Entsteht bei der Zerlegung von Fettsäuren	Verarbeitungsprozess von Nüssen

Tabelle 2: Für die Messungen gewählte Gaskonzentrationen.

Aroma	Konzentration [ppb]
Methylpyrrol	720
Ethylbutyrat	399
α -Pinen	66
Limonen	22

Anhand dieser Aromen sollen die Möglichkeiten eines Sensorarray zur Detektion und Unterscheidung von Aromen aufgezeigt werden. Des Weiteren wurde sowohl auf Aromen, die direkt in Früchten enthalten sind, als auch auf sekundäre Aromen, die erst in der Produktion entstehen, Rücksicht genommen. Die untersuchten Aromen, mit einer kurzen Beschreibung des natürlichen Vorkommens und mögliche Anwendungsgebiete des GC-Systems, sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Limonen und Ethylbutyrat sind Aromen, die in den Schalen von Früchten vorkommen und auch deren typischen Geruch nach Zitrone bzw. Apfel aufweisen. Durch die kontinuierliche Kontrolle dieser Aromen kann beispielsweise die Entwicklung der Reifung von Obst während der Lagerung kontrolliert und beobachtet werden.

Im Gegensatz dazu ist α -Pinen ein Aroma, welches in Fichtennadeln, Koriander und Kümmel zu finden ist. Die pharmazeutische Industrie nutzt vermehrt α -Pinen als Zusatz für Medikamente. Hier dürfen jedoch bestimmte Grenzwerte nicht überschritten werden. Methylpyrrol ist eine flüchtige Verbindung, die nicht direkt in der Natur zu finden ist. Dieser Stoff wird bei der Röstung von Lebensmitteln wie Kaffee, Kakaobohnen oder Nüssen gebildet. Durch die Überwachung der Konzentration von Methylpyrrol in der direkten Umgebung des Röstprozesses kann dieser kontrolliert und kontinuierlich optimiert werden. Hexanal ist ein Aldehyd, welches bei der Zerlegung von Fettsäuren gebildet wird. Über den Anteil von Hexanal in der Umgebung kann der Verarbeitungsprozess kontrolliert werden. Von den hier vorgestellten Aromen

besitzen Ethylbutyrat, Hexanal und Methylpyrrol nahezu identische Retentionszeiten durch die verwendete Säule.

3. Messergebnisse

Die im Folgenden gezeigten Messungen wurden an einem Laboraufbau aufgenommen. Die Probenzufuhr erfolgte durch Beimischung der Aromen in einem Trägergasstrom aus synthetischer Luft. Für Spülvorgänge wurde ebenfalls synthetische Luft verwendet. Die Messkammer des Sensors besitzt ein Volumen von 4 ml, was bei einem Trägergasstrom von 150 ml/min einen 37-fachen Gasaustausch pro Minute in der Kammer bedeutet. Durch den Betrieb der Sensoren bei Temperaturen zwischen 300°C für WO_3 und SnO_2 mit Platinbeimischung, bzw. 450°C für CTO und SnO_2 , erwärmt sich auch das Kammergehäuse, wodurch Wandeffekte vernachlässigt werden können.

Während den Messungen wurden die in Tabelle 2 notierten Gaskonzentrationen über einen Gasgenerator eingestellt [8].

Um zu zeigen, dass das Sensorarray die gewählten Aromen unterscheiden kann, wurden im ersten Schritt die reinen Aromen untersucht. Aus den erhaltenen Messwerten wird eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt. Die Mustererkennung ist in Bild 2 dargestellt. Sie liefert das eindeutige Ergebnis, dass die einzelnen Messungen hinsichtlich der gemessenen Aromen unterschieden werden können. Dies bedeutet gleichzeitig, dass die Aromen durch das ausgewählte Sensorarray trennbar sind. Graphisch ist dies dadurch zu erkennen, dass jede

einzelne Messung immer als Punkt einer Punktwolke im Koordinatensystem der ersten beiden Hauptkomponenten darstellbar ist. Durch den Plot ist erkennbar, dass die erste Hauptkomponente nicht ausreicht, um alle Aromen zu unterscheiden. Erst die ersten beiden Hauptkomponenten zusammen ermöglichen die graphische Trennung. Zusammen beinhalten sie 96,52 % der gesamten Informationen aller Messungen.

Zur Vereinfachung wurde bei den folgenden Messungen auf Hexanal verzichtet.

Ein bedeutender Faktor in der Gaschromatographie ist die Reproduzierbarkeit des Systems. Aus diesem Grund wurden die Messungen mehrmals

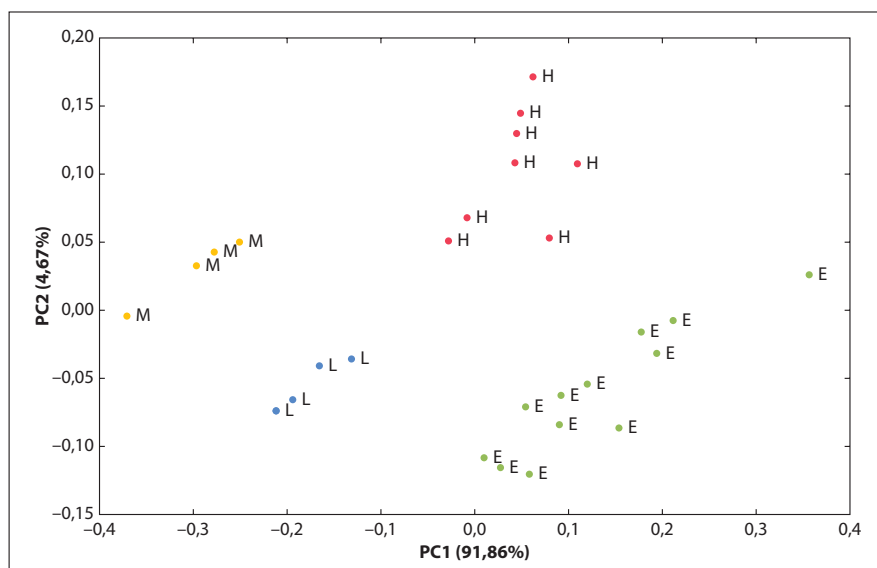


Bild 2: Hauptkomponentenanalyse der untersuchten Aromen im Scores Plot.

Tabelle 3: Gewichte, um aus den Einzelmessungen die Messkurve des Gemisches zu erhalten

Aroma	Koeffizient
Methylpyrrol	0,3203
Hexanal	0,3199
Ethylbutyrat	0,128
Limonen	0,3009

direkt nacheinander wiederholt. Die erhaltenen Messwerte sind in Bild 3 dargestellt. Die obere Kurve zeigt die Sensorreaktion eines am IPM hergestellten SnO_2 -Sensors, die untere die eines CTO-Sensors.

Um die Sensorreaktion anschaulicher zu machen, ist in Bild 4 nur ein Reaktionszyklus dargestellt. Bemerkenswert an dieser Messkurve ist der markierte Bereich, welcher deutlich den Umschlagpunkt von Methylpyrrol auf Ethylbutyrat zeigt.

4. Messauswertung

Das Ziel der Messauswertung ist die Erkennung und Unterscheidung der Einzelkomponenten eines Aromengemisches. Als Mustererkennung ist eine Hauptkomponentenanalyse nicht hinreichend zulässig, da die Gasbeaufschlagungen sehr schnell aufeinander erfolgt und sich dadurch die Messsignale teilweise überlagern. Dieser zeitliche Faktor wird von einer Hauptkomponentenanalyse nicht berücksichtigt [9].

Eine andere Möglichkeit der Signalverarbeitung besteht darin, die Messwerte für das Gasgemisch mit den Referenzwerten einer Datenbank, bestehend aus den Sensorsignalen der einzelnen Aromen, zu beschreiben. Dies geschieht unter der Annahme, dass sich die Signale der Sensorantwort bei einer mehrmaligen Gasbeaufschlagung nach dem Superpositionsprinzip (Gl. 1) addieren

$$f(\text{Gemisch}) = p_1 \cdot f(\text{Aroma}_1) + \dots + p_n \cdot f(\text{Aroma}_n). \quad (1)$$

Die erhaltenen Koeffizienten p_1 bis p_n lassen Rückschlüsse auf die Zusammensetzung des Gemisches zu. In dem hier vorgestellten Fall ist $n=4$, da vier verschiedene Aromen untersucht werden.

In Bild 5 ist die gemessene, im Vergleich zu den addierten Ergebnissen der Einzelmessung zu sehen. Aus dieser Kurve lässt sich nun der Zusammenhang zwischen den Messungen der reinen Aromen und der des Gemisches ersehen. Dadurch, dass sich die Messwerte der einzelnen Messungen additiv, mit einem bestimmten Koeffizienten, zu dem Messergebnis des Gemisches überlagern lassen, ist eine eindeutige Unterscheidung möglich. Dies führt daher, dass die Koeffizienten der Fit-Funktion unterschiedliche Werte besitzen. Die zu diesem Sensor gehörigen Koeffizienten sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Um dies zu unterstreichen, zeigt Bild 6 die gemessene Kurve im Vergleich zu der Fit-Kurve ohne den Anteil von Hexanal. In dieser Darstellung ist auch der zeitliche Faktor der Messung verdeutlicht. Der Anteil, welcher durch Hexanal bedingt ist, führt noch bis nach der Beaufschlagung mit Limonen zu einer Leitwertänderung des Sensors.

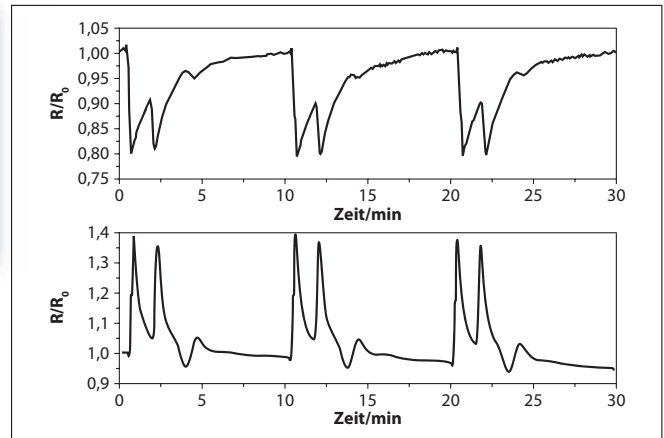


Bild 3: Chromatogramm: Sensorreaktion bei der dreimaligen Gasbeaufschlagung nach der Trennung des Gasgemisches durch die Kapillare. Durch die mehrmalige Detektion kann die Reproduzierbarkeit des Systems gezeigt werden. Der erste Peak stellt eine Mischung der Aromen Methylpyrrol und Ethylbutyrat dar, der zweite α -Pinen, und nach 4 Min. erreicht Limonen die Sensoroberfläche. In dieser Messung wurde kein Hexanal verwendet. Diese Messung wurde mit zwei Sensoren unterschiedlicher Wirkschichten durchgeführt. Oben: SnO_2 , unten: CTO, jeweils bei einer Betriebstemperatur von 450°C .

5. Zusammenfassung

Mit einem Laboraufbau bestehend aus einer gaschromatographischen Trennsäule und einem Metalloxid-Gassensorarray konnten die prinzipielle Trennung und der anschließende Nachweis von flüchtigen Aromen wie z. B. Limonen, Ethylbutyrat, α -Pinen und Methylpyrrol im Bereich weniger ppb gezeigt werden.

Damit wurde die Basis für die Entwicklung eines miniaturisierten „Low Cost“-Gaschromatographie-Messsystems für Lebensmittelschnelltests gelegt.

Literatur

- [1] Schieberle P: Quantitation of import roast-smelling odorants in popcorn by stable isotope dilution assay and model studies non flavour formation during popping, Food Chem., 1985, 43.

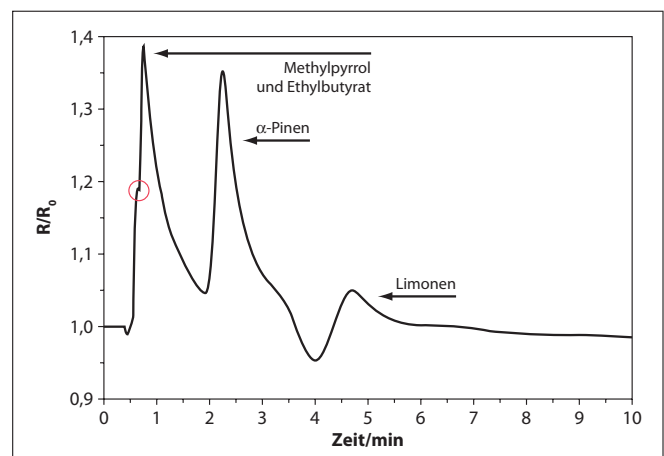


Bild 4: Reaktion des Gassensors IPM-CTO auf die einmalige Beaufschlagung mit dem Aromengemisch bei einer Betriebstemperatur von 450°C . Markiert: Reaktion des Sensors beim Wechsel von Methylpyrrol auf Ethylbutyrat.

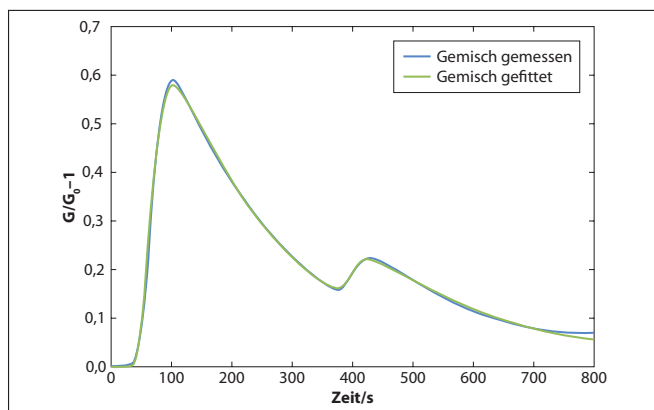


Bild 5: Messung des Gasgemisches und dazugehörige Fit-Kurve aus den Einzelmessungen, mit folgenden Konzentrationen: Methylpyrrol: 2,7 ppm, Hexanal: 2 ppm, Ethylbutyrat: 1,8 ppm, Limonen: 1,1 ppm, bei einer Betriebstemperatur der Sensors von 325 °C.

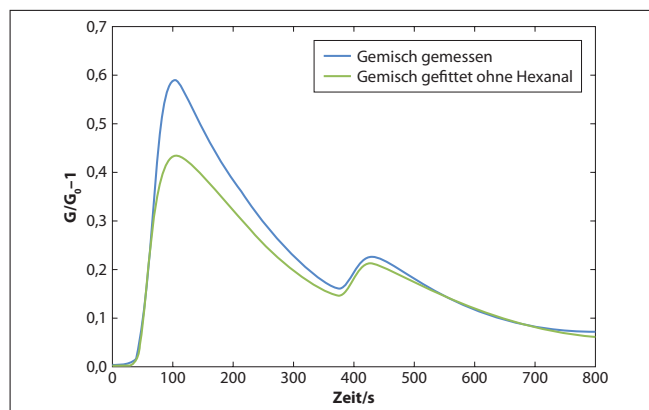


Bild 6: Messung des Gemisches und die zugehörige Fit-Kurve aus den Einzelmessungen ohne den Anteil von Hexanal. Die Betriebstemperatur des Sensors lag bei 325 °C.

- [2] *Hivert B. et al.*: A fast and reproducible method for gas sensor screening to flavour compound, *Sensors and Actuators B*, 1995, 26.
- [3] *Oppermann I., Bücking M., Steinhart H.*: Einfluss von Lagerungsbedingungen auf den Genusswert gelagerter Erdnüsse, in: *Sensoren und Mess-Systeme*, C.D. Kohl (Ed.), VDE Verlag GmbH, Berlin (2002), 191–194.
- [4] *Bücking M., Oppermann I., Steinhart H.*: High Resolution Gas Chromatography – Selective Odorant Measurement by Multisensor Array (HRGC/SOMSA) – Recent Developments. In: *Flavour Research at the Dawn of the Twenty-first Century (Proceedings of the 10th Weurman Flavour Research Symposium 2001)*, Editors: J.L. Le Quéré and P.X. Etievant, Publisher: Lavoisier Editions Tec & Doc, Cachan, France 2003, 524–527.
- [5] *Kohl D., Bock J.*: Discrimination between untoasted and toasted white bread: an application of the high resolution gas chromatography /

selective odorant measurement by multisensor (HRGS / SOMSA), *Proceedings of the Eurosensors XI*, 1997.

- [6] *Röck F., Weimar U., Mitrovics J.*: Elektronische Nasen und Signalgewinnung, *Technisches Messen*, 2007.
- [7] *J. Wölleinstein, H. Böttner, J. A. Plaza, C. Cané, Y. Min, H. L. Tuller*, A novel single chip thin film metal oxide array, *Sensors and Actuators B: Chemical* 93 (1–3) (2003) 350–355.
- [8] *Steinhanses J., Schoene K.*: Generating vapour mixtures for calibration purpose. *Fresenius Zeitschrift für Analytische Chemie*, 1989, 557–561.
- [9] *Jolliffe I.T.*: *Principal Component Analysis*, Second Edition, Springer Verlag, 2002.

Manuskripteingang: 7.01.2008



Carolin Peter studierte Mikrosystemtechnik an der Universität Freiburg, IMTEK, mit der Vertiefungsrichtung Life Science. Seit 2007 ist sie am Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik im Bereich der Entwicklung von halbleiterbasierten Gasmesssystemen beschäftigt.
Adresse: Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik, Heidenhofstr. 8, D-79110 Freiburg, Tel.: +49 761-8857-731, Fax: +49 761-8857-224, E-Mail: Carolin.Peter@ipm.fraunhofer.de



Dr. Mark Bücking studierte Lebensmittelchemie in Hamburg und ist seit 2004 Leiter der Abteilung Umwelt- und Lebensmittelanalytik am Fraunhofer für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (IME). Sein Forschungsschwerpunkt ist die analytische Chemie von Kontaminanten und flüchtigen Verbindungen. Dazu gehört auch die Entwicklung von Schnellmethoden wie z.B. in der Gassensorik.
Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie, Auf dem Aberg 1, 57392 Schmallenberg



Dr. Jürgen Wölleinstein studierte Elektrotechnik an der Universität Kassel. Seit 1994 ist er am Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg beschäftigt. Seine Promotion schloss er 2003 ab. Haupttätigkeitsgebiet ist die Entwicklung von optischen und halbleiterbasierten Mikrosystemen zur Gasanalyse.
Adresse: siehe oben



Jörg Bruckert studierte Chemie mit dem Schwerpunkt Analytische Chemie an der Fachhochschule Münster. Seit Mai 1977 ist er als Laboringenieur mit Schwerpunkt analytische, organische Chemie am Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie tätig.
Adresse: siehe oben



Marie-Luise Bauersfeld schloss Anfang 2004 ihr Studium der Physikalische Technik und Informationsverarbeitung an der Hochschule Merseburg ab. Seit dem ist sie am Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik tätig und beginnt gegenwärtig ihre Promotion im Bereich der Gassensorik.
Adresse: siehe oben



Jürgen Steinhanses ist seit 1974 am Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie, in der Abteilung Umwelt und Lebensmittelanalytik, als technischer Angestellter beschäftigt.
Adresse: siehe oben

Prozessgeeignete Temperaturprofilmessungen mit faseroptischen Methoden

Peter Seefeld, Endress+Hauser Wetzler GmbH & Co. KG, Nesselwang

Faseroptische Temperaturmessverfahren bieten einen Lösungsansatz zur Messung von Temperaturprofilen, deren Erfassung gemäß der Anforderungsbewertung aus der GMA-NAMUR Technologie-Roadmap von 2005 ein beachtliches Nutzenpotential darstellt.

Intrinsische faseroptische Temperatur-Messverfahren werden vorgestellt, die als Raman-OTDR-Verfahren (Optical Time Domain Reflektometrie) Ortsauflösungen im Dezimeterbereich gestatten. Eine dafür konzipierte Photon-Counting-OTDR-Messvorrichtung besteht aus mechanisch relativ robusten faseroptischen Komponenten mit referenzierter Laserdioden, 3 dB-Koppler sowie Y-Koppler mit integriertem Bandenfilter und Avalanche-Empfangsdioden.

Als Kern der elektronischen Messeinrichtung fungiert ein FPGA-Board, das nach VHDL-Kodierung

- zur Ansteuerung des Laserdrivers für variable Anregungspulse im Nanaosekundenbereich dient, die bei Taktraten bis zu 100 kHz erzeugt werden können;
- die Ansteuerung des Photon-Counting-Moduls gestattet, das eine Kanalöffnungszeit im Bereich einer Nanosekunde aufweist und schließlich
- die Koaddition der Counts aus den spektral aufgelösten Stokes und der Anti-Stokes-Banden ermöglicht.

Die Kanalzählerstände werden zyklisch über eine parallele Schnittstelle an einem PC/Laptop ausgelesen. Die Funktionsprinzipien für optimierte Photon-Counting OTDR-Methoden werden aufgezeigt und Ergebnisse vorgestellt. Für intrinsische faseroptische Messmethoden bei denen unmodifizierte Faserkerne selbst als Sensorelemente wirken, stehen relativ kostengünstige Monomode- bzw. Multimode-Fasern aus der Telekommunikationsindustrie zur Verfügung.

Darüber hinaus sind Monomode- bzw. Multimode-Fasern in unterschiedlichen Einbettungen erhältlich, die deutlich verbesserte mechanische und thermische Beständigkeiten aufweisen sowie chemischen Resistenzanforderungen zusätzlich genügen können.

Bekanntermaßen problematisch sind die mit der Bewertung des Raman-Rückstreusignals verbundenen sehr hohen Gesamtabschwächungen von ca. 90–100 dB.

Die geringen Intensitäten der Anti-Stokes/ Stokes-Banden als Nutzsignal vor dem Hintergrund der wesentlich stärkeren Rayleigh-Streuung zusammen mit Reflexionseffekten an Splice-Stellen, Lichtleiter-Stecker und Faserenden führen zu weiteren messtechnischen Herausforderungen. Verbesserte Pulsfolgen und Zählverfahren können die Lücke bis zur absoluten Grenze beim Erreichen des theoretisch besten S/N Verhältnisses etwas verringern helfen. Der einfachen Erhöhung der Leistung der eingekoppelten anregenden Laser-Pulse zur Verbesserung des S/N-Verhältnisses des Nutzsignals sind durch Laser-Sicherheitsbestimmungen und Ex-Schutz-Richtlinien enge Grenzen gesetzt.

Verglichen mit den Messzeiten anderer Temperaturmessverfahren verbleibt zum Erreichen ähnlicher Messunsicherheiten bei den Raman-Rückstreu-Verfahren allerdings prinzipiell ein erheblicher zusätzlicher Messzeitbedarf.

Faseroptische Temperaturmessverfahren nach dem FBG-Prinzip (Faser Bragg Gitter) werden in der Folge betrachtet bei denen jeweils mehrere optische Sensorelemente hintereinander an einen LWL (Lichtwellenleiter) angeschlossen sind, um damit Ortsauflösungen zu erzielen.

Der Platzbedarf eines einzelnen Sensorelements innerhalb einer derartigen Messkette bestimmt die Flächenauflösung pro Messelement. Aus den Abständen zwischen den einzelnen Messelementen resultiert die Ortsauflösung der Temperaturprofilaufnahme.

FBG-Elemente, die direkt in SMF (Single-Mode-Fibre) eingeschrieben werden, gestatten dank geringster Einfügeverluste den Aufbau von FBG-Netzwerken, die mehrere hundert Einzelelemente umfassen können. Zur Auswertung dieser Temperatur-Messketten müssen Kombinationen aus spektral auflösenden und Zeitkodierten Multiplexing-Methoden eingesetzt werden.

Temperaturprofile / Verteilte Temperaturmessung / OTDR-Verfahren / FBG-Method / Multi-Point Thermometer

Measurement of Temperature Profiles in Process-applications Using Fibre-optical Methods

Fibre-optical temperature measuring methods are offering an approach to detect temperature profiles. According to the NAMUR-Technology-Roadmap the detection of temperature profiles is representing an increased benefit. Intrinsic fibre-optical temperature measuring techniques are presented, known as OTDR-method (Optical time domain reflectometry) facilitating a distributed temperature measurement method that allows a resolution in the range of decimetres. For the purpose of such applications a suitable photon-counting device comprises mechanical robust fibre-optical components, 3 db Coupler, referenced Laser-Diode, Y-Coupler with integrated band-filter and APD (Avalanche Diode) used in a detection module. A VHDL-coded FBGA-board provides a basic control-device for

- a Laser-Driver to generate adjustable exiting-pulses in the range of nanoseconds at rates up to 100 kHz.
- a Photon-Counting module with a minimum opening width in the range of one nanosecond
- that permits the co-addition of the photon-counts derived from the spectral resolved Stokes and Anti-Stokes band.

The counting rates are transmitted to a PC/Laptop using a standard (parallel) interface. The principles of operation to achieve an optimized OTDR photon counting will be introduced and results will be outlined.

For intrinsic fibre-optical temperature measuring methods with an unmodified fibre-core that operates as sensor-element, reliable Mono-Mode and Multi-Mode Fibres suited for the IT-Industry are available for a reasonable price.

In addition Mono-Mode and Multi-Mode fibres are available in different embeddings featuring an enhanced thermal, mechanical and chemical resistivity.

The weak intensities of the Anti-Stokes and Stokes signals (at 90 ... 100 dB) before the background of the dominant Rayleigh-scattering and the reflections at splices, connectors and fibre-terminations are further challenges to cope with.

Improved pulse-sequences and counting procedures will help to reduce the gap to the absolute theoretical S/N ratio.

A simple enhancement of the signal-power of the exiting laser-pulse is strictly limited by Laser-Safety regulations and Ex-Zone protection guide-lines.

In comparison to the measurement-time of other temperature measurement methods, a significant additional time is needed until a comparable measurement uncertainty will be achieved.

(Fibre-Bragg-Grating), FBG fibre-optical temperature measurement methods will be regarded, with different sensor elements connected with the fibre in a serial alignment, to achieve a temperature measurement resolved at local temperature spots.

The local demand of space of each sensor-element within the measurement-chain governs the resolution of a single measurement-element. The linear resolution of a temperature-profile is given by the distance between the elements.

FBG-elements, inserted directly in SMF-Fibres (Single-Mode-Fibres) support due to a minimal insertion-loss the design of fibre-networks, comprising several hundred single-elements. Combinations of spectral resolving and time-coded multiplexing methods are required for recording and evaluation.

temperature-profile / distributed temperature measurement / OTDR-method / FBG-method / multi-point thermometer

Raman Photon Counting OTDR-Methode

Photon Counting OTDR-Verfahren (optical time domain reflectometry) gehören zu den leistungsfähigen Messmethoden für verteilte Temperaturmessungen. Bewertet wird das Verhältnis der temperaturabhängigen Anti-Stokes-Raman-Bande zur Stokes-Raman-Bande, die in Multi-Mode-Glasfasern nach Anregung mit einem Laser-Puls in Erscheinung treten. Bei Messungen über mittlere und kleinere Distanzen unter 1000 m bietet sich aufgrund der guten Rückstreu-Verhältnisse und Nutzsignalrelationen die Verwendung von Multi-Mode-Fasern und Laser-Pulsanregungen bei 1064 nm optimal an.

Zur Bestimmung der orts aufgelösten Temperatur, d.h. einer Temperaturverteilung entlang der Lichtleitfaser wird beim OTDR-Verfahren die Laufzeit zwischen dem abgestrahl-

Tabelle 1: Die Entfernung ℓ in der Glasfaser entspricht dem Produkt aus Lichtgeschwindigkeit in der Faser und der Laufzeit unter Berücksichtigung des Anregungs- und Rückstreuweges, so dass gut überschaubar resultiert.

$c_{\text{faser}} = \frac{c}{n}$	c = Lichtgeschwindigkeit
$\ell_{\text{faser}} = \frac{c}{n} \cdot \frac{t}{2}$	c_{faser} = Lichtgeschwindigkeit in Faser
	n = Brechungsindex
	ℓ_{faser} = Länge des Faserabschnittes
	t = Messzeit für das Rück-Streusignal (doppelter Weg)

ten Laserpuls und dem zurückfallenden Streusignal gemessen.

Das S/N-Verhalten der beiden Raman-Banden bei vorgegebener Ortsauflösung bestimmt die Temperaturauflösung. Für gut reproduzierbare Messungen mit Unsicherheiten besser als $\pm 0,5$ K sind geeignete Referenz-Faserstrecken bei bekannten Referenz-Temperaturen heranzuziehen, um messtechnisch erhaltene Auflösungswerte mit realen Referenztemperaturen abgleichen zu können. Diese Erfordernis ist insbesondere bei langzeitigen Messreihen zu berücksichtigen.

Messanordnung für Photon Counting OTDR

Als Zentraleinheit der Messeinrichtung dient ein FPGA-Board das nach VHDL-Kodierung mittels eines PC/Laptops konfiguriert werden kann.

Das FPGA-Board dient zur Ansteuerung:

- des Laserdrivers mit dem Anregungspulse von min. 1100 pico Sekunden Dauer, bei Taktraten bis max. 100 kHz erzeugt werden können.
- des APD-Photon-Counting-Moduls, das eine minimale Kanalöffnungszeit von 1,25 nano Sekunden aufweist [1] und leistet direkt eine Koaddition der Stokes und Anti-Stokes-Signale, in je 8190 Kanäle mit bis zu 8 400 000 Counts, entsprechend 10,24 μ Sek, bzw. 1000 m LWL-Strecke.

Die Kanalzählerstände werden zyklisch über eine parallele Schnittstelle an einem PC/Lab-Top ausgelesen.

- Laser-Driver mit Laser Control-Empfangsdiode, 1064 nm Laser

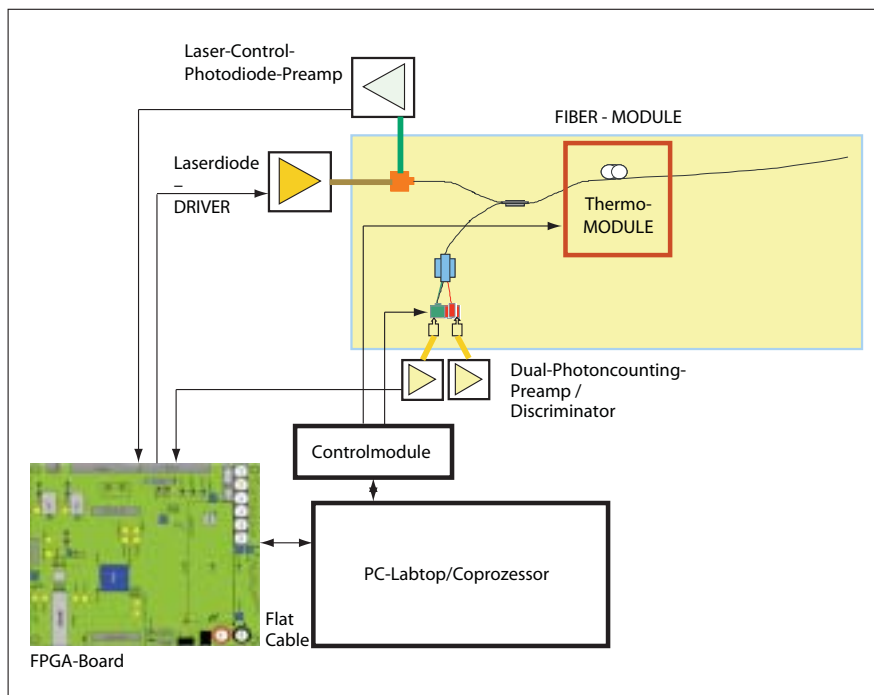


Bild 1: Messeinrichtung.

Tabelle 2: Das Verhältnis der Bandenintensitäten Antistokes/Stokes ist proportional zu einer temperaturabhängigen Aktivierungsenergie und dient der Temperaturschätzung: f.

$\frac{Antistokes}{Stokes} = \left\{ \frac{(v_0 + v_k)^4}{(v_0 - v_k)^4} \right\} e^{-\frac{hcv_k}{kT}}$	Antistokes = Intensität Antistokes-Bande Stokes = Intensität Stokes-Bande k = Boltzmann Konstante [J/K] c = Lichtgeschwindigkeit T = Temperatur [K] h = Planck Konstante [J.s] v_0 = Wellenzahl, Anregungslaser [cm^{-1}] v_k = Wellenzahl, Stokes-Shift [cm^{-1}]
--	---

- 50/125 Multi-Mode-Fasern zusammengeführt an einem 3 dB-Koppler (schwarz)
- CUBE-Corner (blau) zur spektralen Trennung der Stokes und Anti-Stokes-Bande
- Avalanche-Dioden mit dualen HF-Puls-Verstärker
- FPGA-Board/PC-Schnittstelle/Controlmodule mit Außen-durchführung

Registereinstellung für Pulsfolgen und Counting

Bei Messdistanzen bis 100 m erwiesen sich minimale Laser-Pulsfolgen von 1,25 nSec mit kürzeren angepassten Akquisitionszeiten unter 1000 nSec, die jeweils aus den entsprechenden Rückstreulaufzeiten resultierten als besonders vorteilhaft, wenn gleichzeitig die Laserpulsfolge „dynamisch“ angepasst wurde [2; 3]. Am FPGA waren folgende Register-einstellungen per Laptop-Programmsteuerung möglich mit denen die Laserpulsfolgen und die Photon-Counting-Perioden für die jeweiligen Messstrecken optimiert werden konnten:

Read_Write registers

1. Pulse_Reg (32 bits)

Register to control number of acquisition to make a measurement

2. Bin_Reg (16 bits)

Number of bins (spatial points) 13 bits

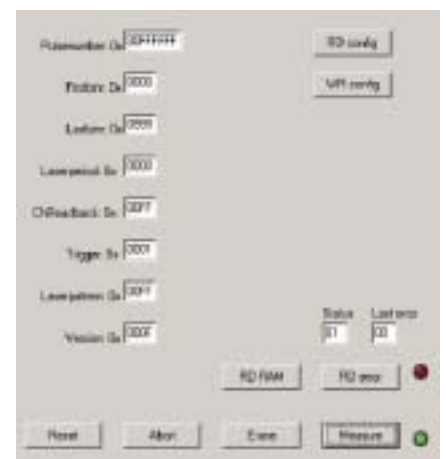


Bild 2: In der obigen Darstellung wird die Lab-Top-Anzeige für die Register-Einstellmöglichkeiten zur Ansteuerung des FPGA-Boards gezeigt.

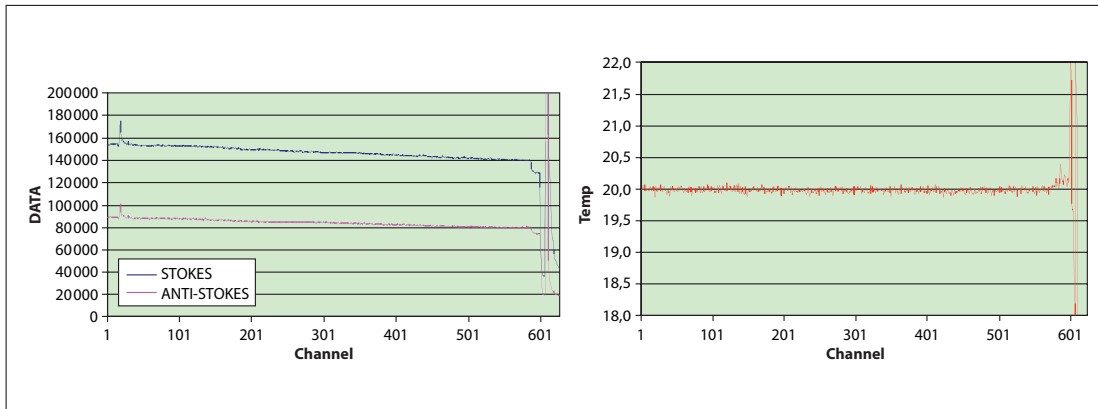


Bild 3: Wie aus dem rechts oben stehenden Graphen zu erkennen, werden für eine ausgewertete 70 m Temperaturmess-Strecke, die aus einzelnen Temperaturmesspunkten in einem Intervall von 0,125 m zusammengesetzt ist, Messwert-Streuungen bei $\pm 0,15$ K erreicht.

3. Laser_Period_Reg (16 bits)
Register counter for laser drive retrigger pulse
4. Laser_Width_Reg (8 bits)
Number of time units (1.25nS) for the laser pulse
- Read_Only registers
- Status_Reg
- Error_Reg

Temperaturmessketten von beispielsweise 200 m Länge, die beispielsweise alle 25 cm einen Messpunkt enthalten, sind mit dieser Technik realisierbar.

FBG-Messanordnungen in Kombination mit FT-NIR-Spektrometriesystemen

In einem interessanten Ansatz bietet Bayer Technology Services eine Online-Prozessmessung von Temperaturprofilen an, die in eine gerätetechnische Kopplung mit FT-NIR-Spektrometer einschließt [4]. Auf der NIR-Spektroskopie basierende Stoffkonzentrationsmessungen können in Kombination vorgehalten werden. So werden beispielsweise für die Messung von Temperaturprofilen für Trennprozesse, Glasfasern mit eingesetzten FBGs in Metallkapillaren geführt und die Kapillare direkt in den Prozess eingebracht. Der Platzbedarf eines einzelnen Sensorelements innerhalb einer derartigen Messkette unter Berücksichtigung der wärmeleitenden Einbettung, bestimmt die Flächenauflösung pro Messelement. Aus den Abständen zwischen den einzelnen Messelementen resultiert die Ortsauflösung der Temperaturprofilaufnahme.

Die Temperatur wird als spektrale Information aus der Wellenlängenverschiebung der Reflexe erhalten. Die spek-

Stabilitätstest unter isothermen Betriebsbedingungen

Auf den oben stehenden Messbildern werden Stabilitätsmessungen unter isothermen Betriebsbedingungen im max. Messdynamikbereich nach ca. 10 Minuten Messzeit, bei 8 400 000 Counts gezeigt.

FBG-Messanordnungen mit spektralem und zeitlichem Multiplexing

FBG-Messverfahren bieten in einer Erweiterung des seit längerer Zeit bekannten spektral auflösenden Multiplexverfahren die zusätzliche Möglichkeit, eine Laufzeit-Kodierung durch Pulsen der Anregungsstrahlung vorzunehmen. Die Anregung erfolgt üblicherweise mit Super-Luminescence Dioden, SLD.

Die Verzögerungszeiten entstehen aus den unterschiedlichen Laufzeiten der Reflexionen an jeweils hintereinander angeordneten FBG-Sensorgruppen. Da zwischen den Sensorgruppen problemlos zusätzliche Delay-Faserstrecken einzubringen sind, wird die erforderliche messtechnische Zeitauflösung für preiswerte kompakte Routineinstrumentierungen zugänglich. Der Leistungsbedarf der SLDs kollidiert selbst nicht mit den Strahlungsgrenzwerten, die in dem Entwurf „Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche, Teil 28, IEC 60079-28:CD 2004, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 28: Risk of ignition by radiation of explosive atmospheres of gas, vapour or mist from optical radiation equipment and transmission systems“, gefordert wurden.

Derartige Messanordnungen sind damit prinzipiell für Ex-geschützte Bereiche geeignet.

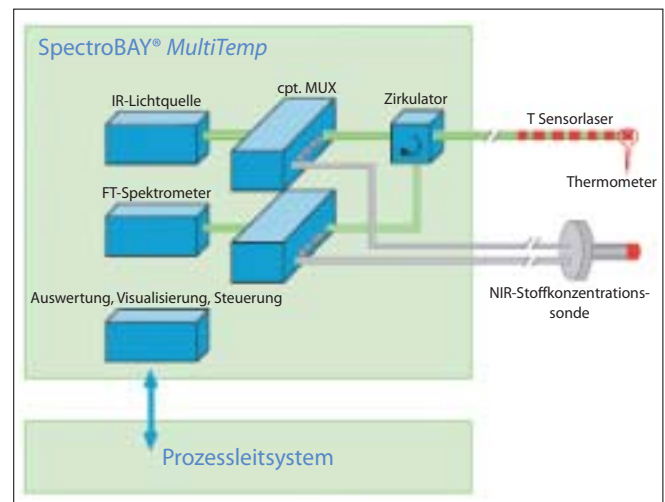


Bild 4: Prinzipieller Aufbau des SpectroBAY® MultiTemp.



Bild 5: Armatureinrichtung in einem Reaktor mit installierten Multipoint-Thermoelementen in hochbeständigen zertifizierten Metallverrohrungen.

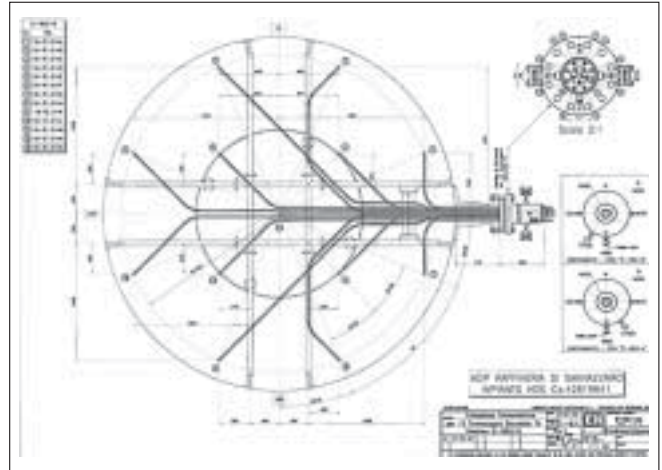


Bild 6: Für Druckreaktoren zugelassene Konstruktion zur Aufnahme von Multipoint-Thermoelementen mit Außendurchführung.

trale Auswertung und die Prozessanbindung erfolgt über ein bekanntes aus der Online-NIR-Spektroskopie bewährtes Spektroskopie-System, das zusätzlich über spezielle Algorithmen zur Bandengewichtung und Auflösungsoptimierung verfügt.

Typische Anwendungsfelder sind:

- Temperaturverlaufsmessungen an bisher nicht oder nur schwer zugänglichen Stellen, z.B. Rohrreaktoren ggf. mit Katalysator-Füllung,
- Erkennung der Bildung von Hot-Spots in Apparaten,
- Überwachung von Reaktionsstrecken in Wärmetauschermänteln,
- Temperaturverlaufsmessungen entlang einer Kolonne.

Temperaturprofile in Rohr- bzw. Druck-Reaktoren

In Rohr- bzw. Druck-Reaktoren sind Messungen von Temperaturprofilen über einem Katalysatorbett sehr zweckmäßig und werden als wichtige Voraussetzung angesehen, um die Produktqualität durch optimalen Katalysatorbetrieb sicher zu stellen.

Kenntnisse über die Lage und Größe der Reaktionszonen sind für die Katalysatorausnutzung entscheidend und beeinflussen damit direkt die Nutzung der vorgegebenen Anlagenkapazität von Festbettreaktoren mit Katalysatoren. Zusätzlich bietet die Optimierung der Reaktionsführung bei Hochtemperaturprozessen ein beträchtliches Energie-Einsparpotential.

Sollten optische Faserverseilungen direkt unter Prozessbedingungen eingesetzt werden, sind erhebliche Vorkehrungen für deren Armierung zu treffen.

In einem bekannten Verfahren werden dazu Glasfasern in dünne Edelstahlrohre, bzw. Edelstahlkapillare (mittels Druckluft) eingebracht.

In einem anderen Ansatz werden thermische Spray-Verfahren nach der Thermal HVOF (high velocity oxy-fuel)-Methode vorgeschlagen, um Metall-Armierungen auf die Messfasern aufzutragen, die es gestatten sollen, Messfasern direkt in Prozessanlagen einzusetzen.

Allerdings bewerten die Autoren die damit zu erzielenden mechanischen Festigkeiten relativ kritisch. [5]

Herkömmliche Messeinrichtungen mit „Multi-Point“-Thermometerarmaturen enthalten Temperaturmessketten aus Thermoelementen, die für den Reaktoreinsatz verkabelt werden und mit einer sehr widerstandsfähigen Armierung ausgestattet sind. Die Frage nach einer beständigen Armierung, die den geforderten Prozessbedingungen unter langzeitigem Betrieb Stand hält, ist beim Einsatz ebenso ein entscheidendes Thema, das unbedingt zu berücksichtigen ist.

Literatur:

- [1] Huttner, B.: Photon-counting techniques for fiber measurements, Luciol Instruments, Lightwave, Aug. 2000, S. 1–4.
- [2] Scholder, F.: Long-Distance OTDR using Photon Counting and large detection gates, Group of Applied Physics, University of Geneva Rue de l'Ecole-de-Médecine 20 CH-1211 Geneva 4.
- [3] Feced, R.: Advances in high resolution distributed temperature sensing using the time-correlated single photon counting technique. IEE Proc. Optoelectron., Vol. 144, No. 3, 1997, pp. 183–188.
- [4] SpectroBAY (R) Temperaturen im Profil erfassen, Bayer Technologie Services, Leverkusen, April 2005.
- [5] Oksa, M.: Combination of protective coating and temperature monitoring in boilers, Applied Material Research at VTT, ISBN 951.38.6312.3, VTT Technical Research Centre of Finland, Metallimiehenkuja 8, Espoo, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT.

Manuskripteingang: 7.01.2008



Dipl.-Chem. Peter Seefeld ist Mitarbeiter bei Endress+Hauser Wetzler, entwickelt und bewertet neue Technologien und Patente. Nach gymnasialem Abitur, fernmeldetechnischer Ausbildung und Universitäts-Diplomstudium der Physikalischen Chemie und Biochemie mit festkörperphysikalischer Examensarbeit folgten Arbeiten am MPI für Biophysikalische Chemie in Göttingen. Spektroskopiesysteme, Fourier-Analysatoren führten zur Firma Nicolet Instrument und anschließend in den Entwicklungsbereich bei

Endress+Hauser Conducta. Im DKE, K966 Funktionen als Obmann und Deutscher Sprecher betreut.

Adresse: Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG, Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang, Tel. +49 8361-308-473, Fax +49 8361-308-110, E-Mail: peter.seefeld@wetzler.endress.com

Luft! – Coriolis-Massemesser im Alarmzustand

Prof. Dr. Johannes Goeke, Marc Stock und Erk Steffensen, Fachhochschule Köln

Alle Durchflusssysteme versagen bei der Messung von Zweiphasengemischen bei Gasen und Flüssigkeiten. Auch der Coriolis-Massemesser zeigt bereits bei kleinen Gasvolumina größer ein Prozent Abweichungen, die zu Ungenauigkeiten bei der Angabe des Massenstroms und der Dichte führen [1–3].

In dieser Arbeit zeigen wir Ergebnisse von Messungen der Erregerströme und der Sensorspannungen für unterschiedliche Gasvolumina, Blasengrößen und Zusammensetzungen. Ebenso haben wir versucht den Einfluss der Oberflächenspannung zu erfassen.

Zur Identifikation von Störungen durch die Gasphase werden Kennzahlen vorgeschlagen, die zur Korrektur der Störung beitragen können. Sie lassen sich darüber hinaus in ein Konzept einer vorbeugenden Wartung integrieren.

Coriolis-Massemessung / Zweiphasenströmung / Erregerstrom / Sensorspannung / Messabweichungen

Air! – Coriolis mass flow meter in an alarm state

All systems of flow measurement fail in a case of two phase flow. The Coriolis mass flowmeter shows already deviations at small volumes of gas higher one percent, which cause uncertainties of values of mass flow and density [1–3].

In this paper we present results of measurement of exciting currents and sensor voltages of distinguished volumes of gas and of bubble size and mixture. Further we tried to regard the influence of the surface tension.

We propose reference numbers for the identification of distortions by gas bubbles. Such reference numbers are able to contribute to a correction of failures of mass flow and density. They could be integrated in a concept of preventive maintenance.

Coriolis mass flow meter / two phase flow / exciting current / sensor voltage / uncertainties

1. Kennzeichnung der Störungseinflüsse

Bevor wir den konkreten Einfluss von Störungen eines Coriolis-Massemessers diskutieren, müssen wir einige grundsätzliche Festlegungen und Vereinbarungen treffen, um die zahlreichen Effekte und Einflüsse sauber von einander zu trennen. Dabei unterscheiden wir dynamische Störungen durch Gasblasen [4], Störungen durch Feststoffpartikel [5] sowie Störungen durch äußere Vibrationen und Schwingungsimpulse. Betrachten wir zuerst eine Störung durch eine zweite Phase in einer Flüssigkeit. Diese Störung wird durch zahlreiche Parameter, die die Bewegung der Gasblasen bzw. Feststoffe innerhalb der Strömung beeinflussen, verursacht. Dies sind im einzelnen,

- | | |
|--|------------------|
| • Unerwünschte Phase [%] | α |
| • Viskosität | $\eta(\alpha)$ |
| • Oberflächenspannung | $\sigma(\alpha)$ |
| • Differenzdruck über dem Coriolis-Massemesser | ΔP |
| • Systemdruck | P |
| • Mehrteilcheneffekte, Blasenverteilung | $N(\alpha)$ |
| • Blasenradius | R |

Die mathematische Beschreibung des strömenden Zweiphasensystems, also eine Mediumsfunktion, muss sowohl die Energieabsorption innerhalb der Flüssigkeitsschwingungen durch die Gasblasen als auch den effektiven Anteil α' der Gasblasen im Medium angeben können. Ist der effektive Anteil α' bekannt, dann kann daraus unmittelbar der wahre Massenstrom und die wahre Dichte ermittelt werden. Die konkrete Ausgestaltung der Mediumsfunktion obliegt der Strömungstheorie. Zur weiteren Vereinfachung der Parameterfunktion werden folgende Annahmen getroffen,

- Differenzdruck ΔP vernachlässigbar durch Kalibrierung
- Systemdruck P vernachlässigbar durch Kalibrierung
- Mehrteilcheneffekte 1. Näherung vernachlässigbar

Die Berechnung einer konkreten Zahl zur Korrektur des falschen Massenstroms ergibt sich aus einer Überlagerung der Mediumsfunktion und der Reaktion des speziellen Massemessers auf die Störung. Erst die Kenntnis über das Zusammenwirken dieser beiden Größen, welche mathematisch eine Faltung darstellt, ermöglicht eine Korrektur der falschen Werte von Massenstrom und Dichte. [6]

Bis zur endgültigen Lösung des Zweiphasenproblems bei Coriolis-Massemessern lassen sich durch Auswertung des Erregerstroms und der Sensorspannungen Rückschlüsse auf die Störung durch die unerwünschte Gasphase ziehen. Die konkrete Ausgestaltung der Mediumsfunktion ist einer späteren Arbeit vorbehalten.

1.1 Erregerstrom und Sensorspannung

Das Rohrsystem eines Coriolis-Massemessers wird in der Regel durch eine magnetisch arbeitende Erregerspule in Rohrmitte in Schwingungen versetzt. Diese Schwingungen werden durch Sensorspulen an den Rohrenden gemessen. Tritt eine Störung durch Gasblasen auf, so muss der Energieverlust, welcher durch die Bewegung der Gasblasen im Rohr entsteht, durch eine erhöhte Energie in die Erregerspule ausgeglichen werden. Die Größe der erhöhten Energiezufuhr bestimmt ein auf das System abgestimmter Regelalgorithmus. Als Maß für eine bestimmte Menge Gasblasen definieren wir neue Parameter: das Verhältnis von Erregerstrom I_{Luft} zur Sensorspannung U_0 als K_0 und das Verhältnis von Erregerstrom ohne Gasblasen I_0 zum Erregerstrom mit Gasblasen I_{Luft} als K_1 .

$$K_0 = \frac{I_{Luft}}{U_0} \quad (1)$$

$$K_1 = \frac{I_{Luft}}{I_0} \quad (2)$$

Die neuen Parameter beziehen sich auf die Arbeit von Liu et al. [7]. Im Bereich des maximalen Erregerstroms kommt man bei steigendem Luftvolumen in einen Bereich, in dem die Energieverluste weiter steigen und somit die Sensoramplitude bzw. Sensorspannung sinkt. Als Maß können wir einen ähnlichen Faktor wie beim Erregerstrom definieren, indem wir die Sensorspannung mit Gasblasen U_{Luft} auf die Sensorspannung ohne Gasblasen U_0 beziehen.

Somit erhalten wir

$$K_2 = \frac{U_{Luft}}{U_0} \quad (3)$$

$$K_3 = \frac{I_{Luft}}{I_0} \frac{U_{Luft}}{U_0} \quad (4)$$

Mit diesen neuen Parameter lassen sich Alarmzustände und Voralarmzustände anzeigen, welche dem MSR-Ingenieur in der Leitwarte Hinweise auf die Funktionsweise des Gerätes geben.

Zur experimentellen Untersuchung und Ermittlung der oben definierten Kennzahlen haben wir unterschiedliche Blasengrößen von $\sim 70 \mu\text{m}$ mit einer Elektrolyse und 2 mm – 4 mm durch Einströmdüsen erzeugt. Dazu wurden die Gasvolumina von 0,1 % bis 5 % variiert.

2. Messtechnischer Aufbau

- (2) Von Beginn an konzentrierte sich unsere Untersuchung auf die Analyse aller Schwingungsmoden des mechanischen Teils des Coriolis-Massemessers in der Absicht noch nicht



Bild 1a: Zweirohrsystem mit Aufnehmerspulen.

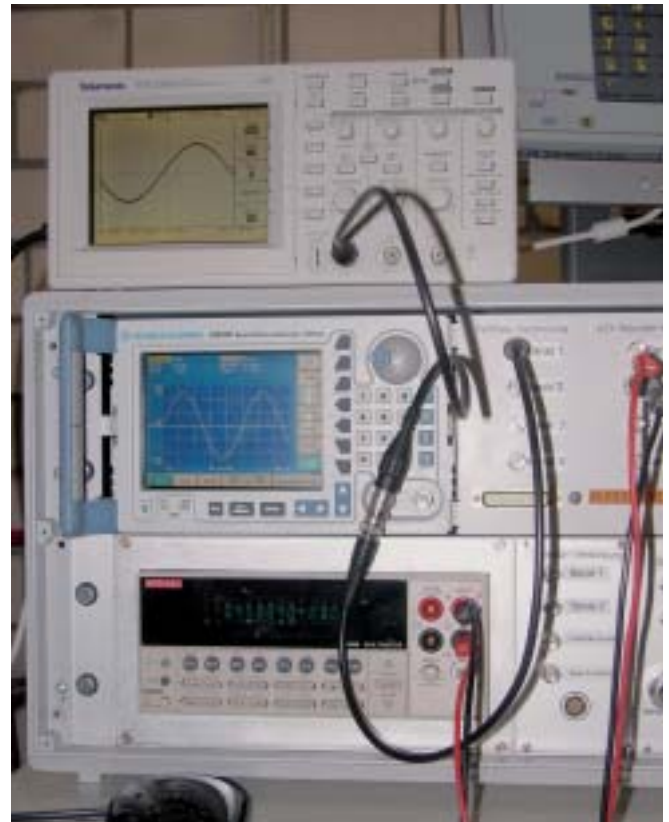


Bild 1b: Messwerterfassung und Steuerung.



Bild 2: Düsenholz und Sintermetallauslass zur Lufteinperlung.



Bild 3: Elektrolytische Blasen ~70 µm und Blasen aus eingepertter Luft über ein Sintermetall; Vergleichskugel (rot) 3,5 mm.

genutzte Parameter für eine Identifikation von Flüssigkeitsfehlstellen entdecken und für eine Auswertung heranziehen zu können. Der untersuchte Massemesser war ein Zweirohr-Schwinger mit Schleifen vom Rechteck-Typ mit 10 mm Innendurchmesser und einem maximalen Messbereich von 0–6000 kg/h. Dieser Massemesser wird standardmäßig in der Industrie eingesetzt. Im Bild 1a sehen wir die aufgeschnittene Schleife. Sie ist in einen Wasserkreislauf mit geregelter Lufteinperlung eingebaut. Die Anlage wurde bereits ausführlich beschrieben, sodass wir uns auf die Messwerterfassung beschränken [4, 5].

Die Signale an beiden Aufnehmerspulen, im Bild 1a oben und unten am 90°-Bogen zu sehen, wurden simultan über ein PXI-System von National Instruments erfasst. Der 24 Bit A/D-Wandler war ausgelegt auf 204 kHz. Die zeitliche Auflösung der Signale beschränkten wir auf 60 kHz, was als hinreichend genau angesehen werden kann. Die Messwerterfas-

sung und Verarbeitung erfolgte mit Labview 8.0 und die Darstellung und Auswertung mit der Reportfunktionalität und Autosequenzen von Diadem 10.0. Die Mittelwerte der Erregerströme und Sensorspannungen wurden jeweils aus 100 s Messzeit ermittelt. Jeder Messpunkt besteht wiederum aus 10 Einzelmessungen.

Die Schwingungsanregung des Rohrsystems erfolgte über einen Regelkreis, welcher die Anregungsspule mit Rechteckstrompulsen versorgte.

2.1 Blasenerzeugung

Die Untersuchung und Bestimmung der vorgestellten Kennzahlen sollte ein möglichst umfassendes Bild der Reaktion eines Coriolis Massemessers auf eine Zweiphasenströmung liefern. Aus diesem Grund untersuchten wir Störungen durch kleine Blasen im Bereich von ca. 70 µm, welche durch eine Elektrolyse erzeugt wurden und Blasen mit einem Durchmesser im Bereich von 1,5–4,5 mm, welche durch ein Düsenholz (Bild 2) und ein Sintermetallauslass erzeugt wurden.

Bei der Einperlung von Luft zwischen Volumenprozenten von 0,1 % bis 5 % variierte die Blasengröße in Abhängigkeit von der eingepertten Menge, der Form der Ausströmgeometrie und der Oberflächenspannung. Bei höherem Luftvolumenstrom nahm der Anteil von Blasen mit größeren Durchmesser zu. Das heißt, die mittlere Blasengröße bei 1 % Luftvolumen lag bei ~ 1,8 mm während sie bei 5 % Luftvolumen bei 3,8 mm lag. Die Blasenbilder wurden durch Videoüberwachung und Videoaufzeichnung ständig geprüft und die Einzelbilder mit Hilfe von AutoCad vermessen. 50 Durchmesserwerte wurden durch Bildung von Mittelwerten und Standardabweichungen in Gaußsche Normalverteilung eingesetzt, um eine Gleichverteilung und Schwerpunktsbildung zu prüfen.



Bild 4: Satz von Schwebekörperdurchflussmesser von 1,6 l/h bis 3000 l/h und thermischer Volumenstrommesser (MFC D-5111) mit Dosierventil.

Die Messung der eingepertelten Luft erfolgte mit Hilfe von Schwebekörperdurchflussmessern und einem thermischen Volumenstrommesser mit Dosierventil.

3. Messergebnisse und Diskussion

Wie bereits beschrieben, gibt die Dämpfung des Systems, sichtbar im Erregerstrom und der Spannungsamplitude der Schwingungssensoren, einen ersten Hinweis für die Anwesenheit von Luft.

In Bild 5 sehen wir den normierten Erregerstrom (K_1) in Abhängigkeit vom eingeperteltem Luftvolumen. Die Luftblasen der Elektrolyse ($\sim 70 \mu\text{m}$) waren fein auf dem Rohrquerschnitt verteilt, während die eingepertelten Blasen ($\sim 2,5 \text{ mm}$) größere Agglomerate bilden konnten. Im Falle der kleinen Blasen konnten wir keinen Unterschied zwischen den Massenströmen von 500 kg/h bis 5000 kg/h feststellen. Während bei den großen Blasen ausströmend aus Sintermetall und Düsenholz ein starker Unterschied bei kleinen Massenströmen von 500 kg/h in Bild 5 erkennbar ist. Dieser Unterschied verschwindet bei größeren Massenströmen oberhalb von 1500 kg/h.

Der Erregerstrom bzw. die Kennzahl K_1 dokumentiert mit ihrem Verlauf die starke Dämpfung des System durch die Luftblasen und deren Energiedissipation. Die Messergebnisse zeigen, dass sich bei einem elektrolytischen Luftvolumenanteil von 0,3% die Anwesenheit von Luft aus den Daten des Erregerstroms zweifelsfrei ablesen lässt. Im weiteren Verlauf hin zu größeren Luftvolumina sehen wir einen starken nicht linearen Anstieg, der in einer Strombegrenzung endet.

Die Systemstörung, welche wir durch die Erhöhung des Erregerstroms feststellen, verursacht allerdings noch keine nennenswerten Abweichungen im Massenstrom.

In Bild 6 ist der Verlauf der normierten Sensorspannung für unterschiedliche Blasenbilder aufgetragen.

Wir sehen einen deutlichen Unterschied zwischen den Sensorspannungen bei Störungen durch kleine Blasen und große Blasen. Außerdem besteht ein kleiner Unterschied zwischen den unterschiedlichen Blasensentstehungsarten bzw. Blasengrößen durch das Sintermetall ($\sim 2 \text{ mm}$) und das Düsenholz ($\sim 2,8 \text{ mm}$). Dieser Unterschied verschwindet, wie bereits erwähnt, bei Massenströmen größer 1500 kg/h, auch wenn nach wie vor unterschiedliche mittlere Blasendurchmesser vorhanden sind. Die Ursache liegt in der stärkeren Homogenisierung der Blasenverteilung bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten.

Neben dem Einfluss der reinen Luftvolumenanteile α haben wir versucht, den Einfluss der Oberflächenspannung σ zu ermitteln. Daher haben wir die Oberflächenspannung von Wasser $\sigma=72 \text{ N/m} \pm 1 \text{ N/m}$ von auf $\sigma=43 \text{ N/m} \pm 1 \text{ N/m}$ reduziert. Dazu diente ein Klarspültensid (Dehypon), welches handelsüblichen Waschmitteln beigemischt wird. Die Oberflächenspannung hat Auswirkungen auf den Ablösevorgang sowohl beim Ausströmen der Luft als auch auf die Blasenverteilung und eine spätere Bildung von größeren Blasen.

Den Einfluss der Oberflächenspannung zeigt weiter das Bild 7. Hier sind die Daten der Luftblasenerzeugung mit dem

Düsenholz (Sintermetall ähnlich) mit Tensid und ohne Tensid gegenübergestellt. Unterhalb von 1 % Luftvolumen stellen wir bei den kleinen Blasen keine große Beeinträchtigung der Sensorspannung über den gesamten Massenstrom von 500 kg/h bis 5000 kg/h fest. Oberhalb von 1 % fallen die Kurven unterschiedlich steil ab.

Die Auswertung der Blasenbilder durch Videoaufnahmen und die Ermittlung von Blasenverteilungen durch entsprechende Vermessungen und anschließende statistische Auswer-

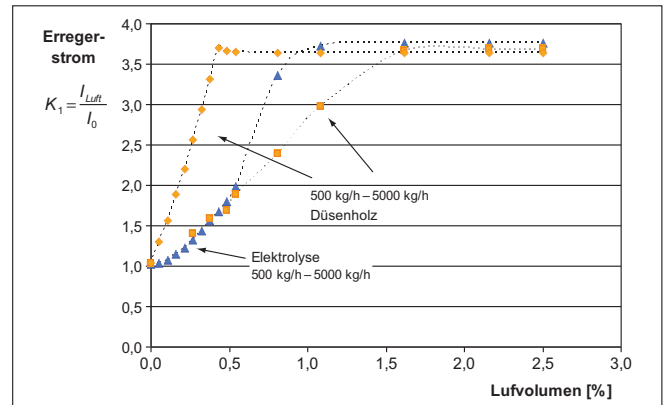


Bild 5: Kennzahl K_1 als normierter Erregerstrom für Massenströme von 500 kg/h und 5000 kg/h mit Elektrolyse (Δ) und Düsenholz ($\square \diamond$).

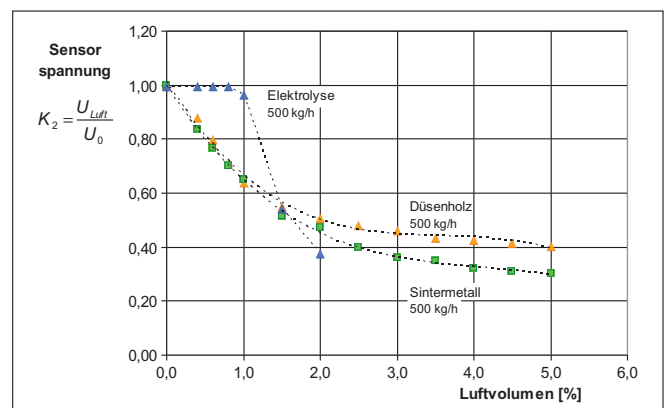


Bild 6: Normierte Sensorspannung K_2 für die Massenströme 500 kg/h mit unterschiedlichen Blasengrößen.

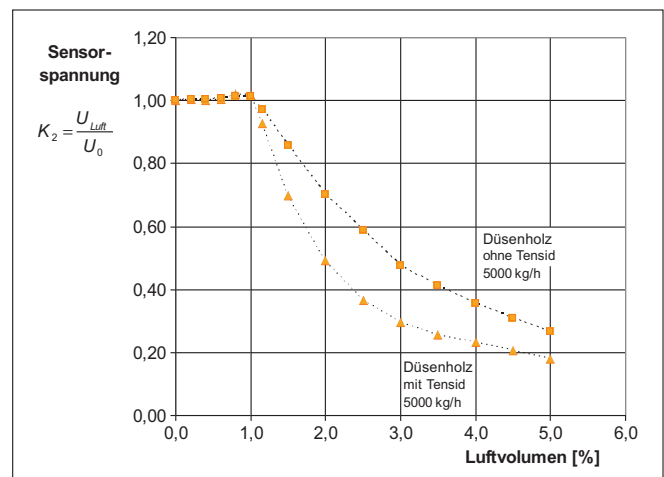


Bild 7: Normierte Sensorspannung K_2 für den Massenstrom 5000 kg/h mit unterschiedlichen Blasengrößen.

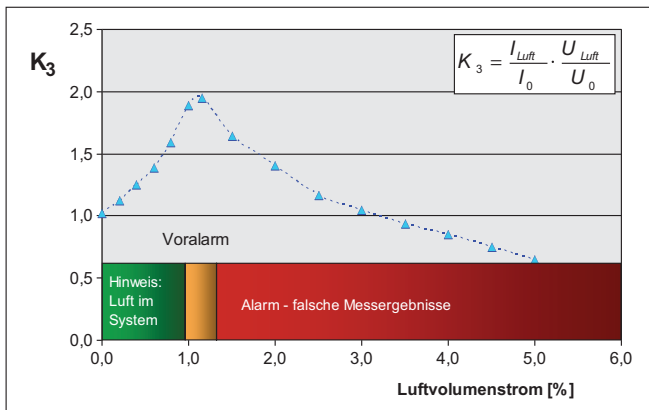


Bild 8: Produkt aus normiertem Erregerstrom und normierter Sensorspannung für den Massenstrom von 5000 kg/h.

tungen in Gaußverteilungen zeigt bei Reduzierung der Oberflächenspannung eine flachere Gaußverteilung und entsprechend einen größeren Anteil von kleinen so wie großen Blasen.

In Bild 8 sehen wir das Produkt aus normiertem Erregerstrom und normierter Sensorspannung. Daraus lässt sich die Wirkung der Luft sehr gut ablesen. Der Anstieg der Kurve gibt einen Hinweis auf die Anwesenheit von Luft, das Maximum zeigt den Umschlag des Systems hin zu einer Beeinflussung des Messsignals an, während nach dem Maximum die Ungenauigkeit der Massenstrommessung stark anwächst. Dies wird durch die farbige Balkendarstellung im Diagramm noch einmal deutlich gemacht.

4. Zusammenfassung

Wir konnten zeigen, dass das System mit dem Erregerstrom und der Sensorspannung sensitive Parameter besitzt, welches bereits geringste Mengen von Luft anzeigt und damit dem MSR-Ingenieur eine wertvolle Entscheidungshilfe für die richtige Messfunktion liefert.

Allerdings bleibt zum Schluss die Methode nicht ohne eine Einschränkung, welche eine Verallgemeinerung auf alle Medien zur Zeit noch nicht möglich macht. Da die Oberflächenspannung aufgrund unterschiedlicher Blasenbildung einen Einfluss auf die Systemdämpfung und somit auf die Sensorspannung besitzt, muss zur Zeit eine Ermittlung der Grenzen für den Erregerstrom bzw. die Sensorspannung für das jeweilige Medium durchgeführt werden. Ebenso wie der Einfluss der Viskosität stärker untersucht werden muss. Ein Einfluss konnte bisher im Bereich von 0,8 mPas bis 10 mPas nicht festgestellt werden.

Das größte Problem bei der Korrektur falscher Massenströme besteht darin, dass der falsche Massenstrom keinerlei Hinweise auf die Art der Störung enthält. Damit kann man ihm auch unmittelbar keine Korrekturgröße zuordnen. Mit dem Erregerstrom und der Sensorspannung kann allerdings im Rahmen der vorbeugenden Wartung die Systemsoftware die Anwesenheit von Luft zweifelsfrei erkennen.

Danksagung

Wir danken dem Land Nordrhein-Westfalen für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des TRAFO-Projekts „Preventive-Sensor-Maintenance“. Ebenso danken wir der Firma Heinrichs-Messtechnik für die zur Verfügung gestellten Coriolis-Massemesser und deren Präparation.

Literatur

- [1] *Drahm, W.*: New single straight tube coriolis mass flow meter without installation restrictions, Proc. of the 9th Flomeko 98, pp. 243–248, (2003), contributed paper.
- [2] *Billingham, J.*: Modeling the response of a vibrating-element density meter in a two-phase flow, J. Fluid Mech. (1997), 340, pp. 343–360.
- [3] *Doihara, R., Terao, Y., Takamoto, M.*: Development of a new type Coriolis flow meter with independent vibration for drive and torsion, Proc. of the 14th Flomeko (2003), contributed paper.
- [4] *Goeke, J., Steffensen, E.*: Coriolis Massemessung in einer modulierten Zweiphasenströmung, atp – Automatisierungstechnische Praxis 46 (2004), H. 11, S. 56–62.
- [5] *Goeke, J., Steffensen, E.*: Einfluss von Feststoffen in einer Flüssigkeitsströmung auf die Coriolis-Massemessung, atp – Automatisierungstechnische Praxis 48 (2006), H. 11, S. 71–76.
- [6] *Hemp, J., Yueng, H., Kassi, L.*: Coriolis Meter in Two Phase Conditions, IEE One Day Seminar on Advanced Coriolis Mass Flow Metering, (2003/10224), p. 3, Oxford, 8 July 2003.
- [7] *Liu, R. P., Fuent, M. J., Henry, M. P., Duta, M. D.*: A neural network to correct mass flow errors caused by two-phase flow in a digital coriolis mass flowmeter, Flow Measurement and Instrumentation, March 2001.

Manuskripteingang: 7.01.2008



Prof. Dr. *Johannes Goeke* (54) vertritt an der Fachhochschule Köln in der Fakultät Anlagen-, Energie- und Maschinensysteme und dort im Institut für technische Gebäudeausrüstung die Lehrgebiete Physik, Automatisierungstechnik, Signalverarbeitung und Sensortechnik. Besonderes Interesse besteht zurzeit in der Entwicklung von webbasierten Anwendungen in der Automatisierung und intelligenten Sensoren im Rahmen eines Predictive Maintenance.

Adresse: Fachhochschule Köln, Fakultät 09, Betzdorfer Str. 2, 50679 Köln, Deutschland, Tel/E-Mail



Dipl.-Ing. *Erk Steffensen* (34), bis 2006 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fakultät Anlagen-, Energie- und Maschinensysteme an der Fachhochschule Köln, ist zurzeit Mitarbeiter der Leicom AG in Bern mit dem Schwerpunkt Automatisierungstechnik und internetbasiertes Datenmanagement.

Adresse: Leicom AG, Libellenweg 21, 3006 Bern, Schweiz, E-Mail: e.s00@gmx.de



Dipl.-Ing. *Marc Stock* (29), Studium der Versorgungstechnik an der Fachhochschule Köln mit Schwerpunkt Automatisierungs- und Sensortechnik, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fakultät Anlagen-, Energie- und Maschinensysteme und zur Zeit befasst mit der Analyse des Verhaltens von Coriolis-Massemessern in schwierigen Messsituationen.

Adresse: Fachhochschule Köln, Fakultät 09, Betzdorfer Str. 2, 50679 Köln, Deutschland, Tel.+49 221 8275-2632, E-Mail: M.Stock@fh-koeln.de

Stromsparende Lösungen für drahtlose Punkt-zu-Punkt-Sensordatenübertragung für langjährigen Betrieb

Heinrich Milosiu, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Erlangen

Für Funkübertragungsstandards wie Bluetooth oder ZigBee findet der Anwender eine breite Palette von preisgünstigen Chipsätzen. Drahtlose Standardlösungen sind aber in bestimmten Einsatzgebieten proprietären Lösungen deutlich unterlegen. Dies gilt insbesondere für die Übertragung kleiner Datenpakete von Punkt zu Punkt. Das komplexe Übertragungsprotokoll bei diesen Funkübertragungsstandards stellt für den Anwender eine unflexible Vorgabe dar, die in manchen Fällen den Einsatz einer Standardlösung ausschließt. Dazu kommt der relativ hohe Energiebedarf, der batteriebetriebene, wartungsarme Anwendungen fast unmöglich macht.

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen bietet nun Lösungen zu dieser Problemstellung. Dieser Beitrag soll dem Anwender die nutzbaren Stärken von stromsparenden proprietären Funkübertragungssystemen aufzeigen. Es wird auf System-Parameter eingegangen sowie ein energiesparendes Übertragungssystem mit integrierten BiCMOS-ASICs für drahtlose Sensornetzwerke vorgestellt.

Drahtlose Sensorik / Mikroelektronik / ASIC

Low-current Solutions for Wireless Point-to-point Sensor Data Transmission for Long-term Applications

Choosing wireless standard such as Bluetooth or Zigbee, the customer can find numerous low-cost chip sets. In particular applications proprietary solutions are superior to wireless standard solutions, especially for transmission of small data amounts from point to point. The complex transmission protocol of a wireless standard forms a inflexible precondition for the user and may exclude the choice of a wireless standard. In addition, a relatively high energy consumption disables battery-operated low-maintenance applications. Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS in Erlangen now offers a solution to that problem. This article would like to show the benefits of low-current proprietary wireless systems. An implementation of a low-current wireless system using BiCMOS technology for wireless sensor networks is presented.

wireless sensor applications / microelectronics / ASIC

1. Drahtlose Sensorik

1.1 Aufgabenstellung

Die drahtlose Erfassung eines in digitalisierter Form vorliegenden Messwertes stellt eine komfortable Lösung in typisch industrieller Umgebung dar. Die Kosten für die Installation einer kabelgebundenen Sensordatenübertragung entfallen. In vielen Fällen werden die Sensordaten relativ selten – z. B. 1 Mal am Tag – abgerufen, wobei aber eine ständige Verfügbarkeit gewährleistet sein muss. Dabei soll ein jahrelanger Batteriebetrieb gewährleistet sein. Dies bedeutet eine hohe Anforderung bezüglich Verlustleistung, d. h. um mindestens Faktor 100 gegenüber herkömmlichen Lösungen. Die Funkverbindung sollte außerdem eine möglichst hohe Reichweite aufweisen sowie robust gegenüber Störungen sein. Muss zusätzlich noch eine geringe Größe und ein Minimum

an Bauteilen erreicht werden, ist eine integrierte Lösung als ASIC oder ASSP angezeigt.

1.2 Nachteile von Standardlösungen

Bluetooth und ZigBee sind ausgereifte Standardlösungen mit einem breiten Anwendungsspektrum. Die Entwicklung von Bluetooth wurde unter dem Gesichtspunkt der Massenanwendungen vorangetrieben. Der Verbindungsaufbau von Funknetzwerken dauert oft mehrere Sekunden. Die Zugriffszeit ist nicht vorhersagbar. So sind Reaktionszeiten von bis zu 1 Sekunde für einige Anwendungen in der drahtlosen Sensorik ein Ausschlusskriterium. Zum Aufrechterhalten des Funknetzwerkes muss das Bluetooth-Modul ständig auf Empfang bleiben, wodurch die Batterielebensdauer auf einige Stunden begrenzt ist. Ein Abschalten mit zyklischem „Selbstaufwecken (WakeUp)“ bringt den Nachteil der Nichterreichbar-

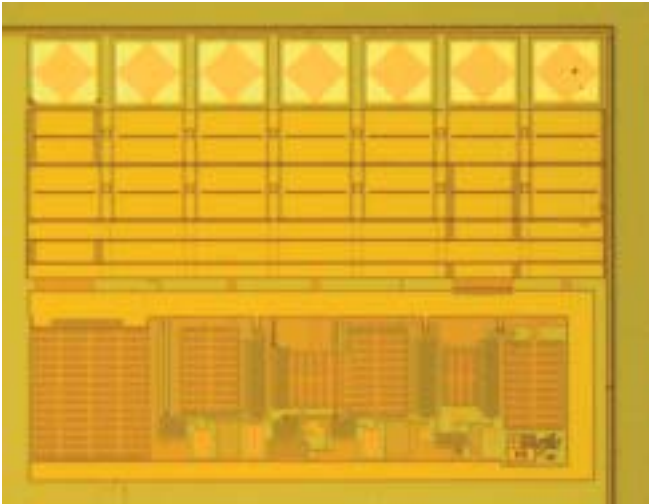


Bild 1: SAW-basierter OOK-Transmitter-ASIC der ersten Generation.

keit in den Pausen mit sich. Ein gleichzeitiges Ansprechen von mehr als 7 Slaves ist in Bluetooth nicht vorgesehen. Dazu kommt ein erheblicher Anteil des Übertragungsprotokolls am gesamten Datenpaket. Dieser Overhead beträgt für die DH5-Übertragungsart 104 Bit. Bei der Übertragung von kleinen Nutzdatenmengen im Bereich mehrerer Bytes schränkt dieser Protokollüberhang die Effizienz stark ein. Hier zeigt sich ein enormer Vorteil proprietärer Lösungen: Die Nutzdaten werden nur um wenige Bits zum Gesamtpaket erweitert. Für ZigBee gilt bezüglich des erheblichen Protokollüberhangs ähnliches. Für Paketgrößen unterhalb 250 Bit sind Standardlösungen wie Bluetooth und ZigBee hinsichtlich Energieverbrauch einer weniger komplexen, proprietären Übertragung deutlich unterlegen. Für Paketgrößen oberhalb 400 Bit sind Standardlösungen oft effizienter.

1.3 Das 868 MHz-ISM-Frequenzband

Das lizenzfreie Frequenzband erlaubt Sendeleistungen bis 500 mW bei einer nutzbaren Bandbreite bis maximal 250 kHz. Es stellt unter mehreren Gesichtspunkten einen guten Kompromiss dar. Zum einen ist es im Vergleich zum 433 MHz-ISM-Band (Garagentoröffner, Funkthermometer, Keyless Entry sowie der primäre Funkdienst Amateurfunk) sowie

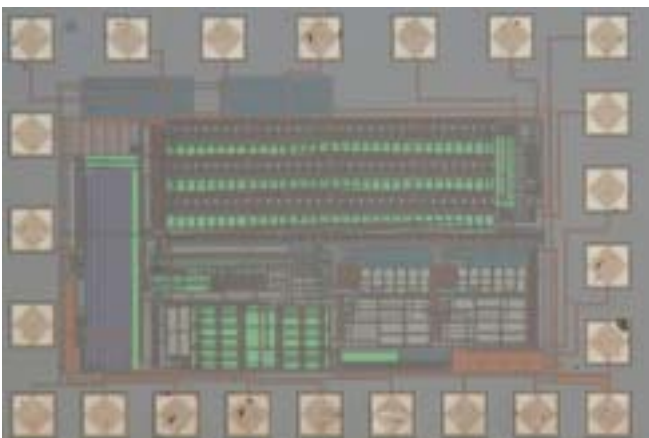


Bild 2: OOK-Funkempfänger-ASIC für 868 MHz.

zum stark belegten 2,4 GHz-Band (Bluetooth, ZigBee, Videoübertragung) kaum genutzt. Zum anderen ist die entfernungsabhängige Dämpfung bei 868 MHz ca. 9 dB geringer als bei 2,4 GHz, was bei gleicher Sendeleistung in einer bis zu 3-mal höheren Reichweite resultiert. Hinzu kommt die bei 868 MHz bis 15 dB geringere HF-Dämpfung durch Baustoffe verglichen mit 2,4 GHz, was einen weiteren Vorteil für die Reichweite z.B. im Indoor-Bereich darstellt.

2. Stärken der hier vorgestellten Lösungen

2.1 Reduzierter Stromverbrauch

2.1.1 Transmitter

Funktransmitter basieren häufig auf PLL-Frequenzsynthesizern. Dadurch ist die Sendefrequenz in einem feinen Kanalaraster im kHz-Bereich während des Betriebs wählbar. Solche Architekturen sind in der Implementierung aufwändig und benötigen neben einer größeren Chipfläche auch einen höheren Strom. Sie sind für langjährigen Batteriebetrieb nur bedingt geeignet oder nur im unterbrochenen Betrieb.

Für drahtlose Sensoren eignen sich resonatorbasierte Oszillatoren besser. Sie bestechen durch ihre geringe Komplexität, eine geringe Einschaltzeit sowie einen deutlich niedrigeren Stromverbrauch. Ein Realisierungsbeispiel in 0,35 μm -CMOS-Technologie zeigt Bild 1.

Der bei 868 MHz arbeitende Transmitter kommt bereits mit einer Chipfläche von nur 0,5 mm² aus. Als frequenzbestimmendes Bauteil wird ein SAW-Resonator verwendet; gleichzeitig ist eine nachträgliche Wahl des Frequenzbandes von 315 bis 915 MHz leicht möglich (USA/Europa). Als Modulationsart wird On-Off-Keying (OOK) eingesetzt. Ein Vorteil von OOK ist der nicht benötigte Strom für das Senden einer „Null“: der Transmitter wird dazu einfach ausgeschaltet. Somit ist der mittlere Stromverbrauch etwa die Hälfte des „Eins“-Stroms bei eingeschaltetem Sender.

Für ein zyklisches Senden von 32 Bit Nutzdaten mit 1 mW alle 10 Sekunden ist die theoretische Betriebsdauer für den SAW-basierten OOK-Transmitter (Modulationsart On-Off-Keying) 10 Jahre bei Verwendung einer günstigen 210 mAh-Knopfzelle CR2032. Für Bluetooth ergibt sich eine Betriebsdauer im Stundenbereich. Der höhere Stromverbrauch – insbesondere der Spitzenstrom – von Bluetooth- und ZigBee-Transceivern stellt für Knopfzellen eine physikalische Hürde dar.

Für den SAW-Transmitter der zweiten Generationen werden etwa 1 mA mittlerer Stromverbrauch bei Betrieb mit einer Lithiumknopfzelle erwartet. Datenraten bis 20 kb/s werden unterstützt. Eingesetzt wird eine 0,35 μm -SiGe-BiCMOS-Technologie.

2.1.2 Funkempfänger mit Stromverbrauch unter 10 μA

Ein großer Nachteil bei Standardfunklösungen ist der relativ hohe Stromverbrauch für den Empfänger mit deutlich mehr als 1 mA. Ein langjähriger Batteriebetrieb ist nahezu ausgeschlossen. Am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen

Tabelle 1: CMOS-Technologien im Kostenvergleich (Auswahl).

minimale Strukturgröße	minimale Chipfläche [mm ²]	Preis [€/mm ²]	Foundry	Technologie
800 nm	10	650	austriamicrosystems	HV CMOS CXZ 50 V 2M/2P/HR
350 nm	10	720	austriamicrosystems	CMOS C35B4C3 4M/2P/HR/5V IO
350 nm	7	1000	austriamicrosystems	SiGe-BiCMOS S35 4M/4P
180 nm	25	528	UMC	L180 1P6M GII Logic + MiM
130 nm	28	1168	UMC	L130 E 1P8M MM/RFCMOS
90 nm	16	2831	UMC	L90N 1P9M2T1F

Quelle: www.europractice-ic.com, Stand: 12/2007

gen IIS wurde ein OOK-Empfänger-IC für 868 MHz in CMOS-Technologie entwickelt, das mit ca. 10 μ A Dauerstrom einen Einsatz über mehrere Jahre ermöglicht.

Die Schaltung (siehe Bild 2) besitzt neben dem RF-Empfangsteil einen Dekoder, der Übertragungsfehler erkennt und bereits korrigiert. Theoretisch sind Übertragungskanäle mit bis zu 20% Bitfehlerrate für eine erfolgreiche Übertragung noch zulässig. Der Grad des Fehlerschutzes ist durch den Anwender wählbar. Die Empfindlichkeit liegt bei bis zu -30 dBm.

2.2 Übertragungsprotokoll

Als einfachstes Übertragungsprotokoll wird zunächst angenommen, eine 8 bis 24 Bit lange Systemkennung auszusenden, gefolgt von den Nutzdaten und einer optionalen Prüfsumme. Die Systemkennung kann gleichzeitig auch als ID für mehrere Funksensoren fungieren.

2.2.1 Master-Slaves-Topologie

Zum Auslesen der Sensorwerte ist eine Master-Slave-Architektur für das Funknetzwerk sinnvoll. Der Master kann stationär ausgeführt werden, z.B. mit Anbindung an einen PC. Die Slaves sind die Funksensoren. Sie besitzen einen 10 μ A-OOK-Empfänger mit Dekoder, einen SAW-OOK-Transmitter sowie eine Steuerlogik. Der eigentliche Sensor wird beispielsweise über einen stromsparenden A/D-Umsetzer angebunden. Der Sensor kann zwecks Wertabfrage über Funk eingeschaltet werden und bleibt sonst ausgeschaltet.

2.2.2 Netzwerkbetrieb

Der 10 μ A-OOK-Empfänger kann sowohl als WakeUp-Schaltung zum Anstoßen der Sensorwerterfassung als auch als Rückkanal für ein mögliches Acknowledge verwendet werden. Die Anzahl der Teilnehmer ist zunächst nicht beschränkt, jedoch ergibt die Forderung nach minimaler Zugriffszeit eine maximal zulässige Teilnehmerzahl. Bei Verwendungen mehrerer Systemkennungen sind Gruppierungen von Funksensoren möglich.

2.3 Kommunikationsmodelle:

Für jeden Anwendungsfall gewappnet

Es sind viele Kommunikationsmodelle denkbar. Als Beispiel soll hier die Überwachung eines Kesseldrucks einer Produktionsanlage an 3 Varianten aufgezeigt werden.

Ist der Druck im Behälter unterkritisch, so wird nur eine „OK“-Meldung gesendet. Ist der Druck größer als eine voreingestellte Schwelle, so tritt der „Alarmfall“ ein. Doch zunächst die Varianten im einzelnen:

Die erste Variante ist, dass der drahtlose Sensor selbständig eine OK-Kennung inkl. seiner ID zyklisch sendet, z.B. alle 10 Minuten. Ist der Kesseldruck plötzlich zu hoch, so wird der Zyklus verlassen und sofort die Alarmkennung inkl. ID gesendet. Hier kann bereits weiter unterschieden werden, ob ein Rückkanal mit Empfangsbestätigung durch den Master aufgebaut wird oder nicht.

Eine zweite Variante ist, statt einer reinen Alarmierungskennung den kritischen Sensorwert zu übertragen, und zwar solange, bis der Kesseldruck unterkritisch wird. Dann kann wiederum die zyklische OK-Kennung gesendet werden. Etwas mehr Funkverkehr entsteht, wenn nicht die kurze OK-Kennung gesendet wird sondern der eigentliche Sensorwert.

Die dritte Variante besteht darin, die Sensorwerte nur auf Anfrage durch den Master zu senden. Dabei steht der 10 μ A-OOK-Empfänger im Mittelpunkt, weil die Betriebsdauer hauptsächlich durch dessen Dauerstrom beeinflusst wird. Darüber hinaus können Funkrepeater aus den vorgestellten Komponenten zur Vergrößerung der Reichweite aufgebaut werden.

Der Anwender kann bei der Wahl des Kommunikationsmodells die Betriebsdauer und die Teilnehmerzahl beeinflussen und so individuell an seine Anwendung anpassen.

3. Technologien für integrierte Sensoren

Heutige CMOS-Technologien ermöglichen die vollständige Single-Chip-Integration des Sensors, analoge und digitale Signalverarbeitung sowie eine drahtlose Schnittstelle. Geringste Abmessungen, geringer Stromverbrauch und kostengünstige Fertigung zeichnen moderne anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (sog. ASICs) aus.

3.1. Integrierte Sensoren

Mittlerweile ist eine breite Palette von integrierten CMOS-Sensoren verfügbar:

- Magnetfeldsensoren z.B. für berührungslose Messungen
- Strom- und Kraftsensoren
- optische Sensoren z.B. für Farbsensoren ohne Farbmaske
- Temperatursensoren

3.2. Technologieauswahl

CMOS-Technologien unterscheiden sich primär durch die minimale Strukturgröße sowie durch die Spannungsfestigkeit, die Zahl der verwendbaren Metalllagen und durch spezielle Technologieoptionen. Spezielle Ausführungen von passiven Bauteilen und die Einbeziehung von SiGe-Bipolartransistoren erlauben eine optimale Zusammenstellung für Entwurf des integrierten Sensorsystems.

3.3. Günstiger Technologiezugang

Integrierte Schaltungen sind mittlerweile kein Monopol der großen Halbleiterhersteller. Im Rahmen des von der EU-Kommission 1995 gestarteten Europractice-Programms soll es kleinen und mittleren Industrieunternehmen den Zugang zu modernsten Technologien der Mikroelektronik ermöglichen [1]. Die Entwicklung von ASIC-Prototypen in kleinen und mittleren Stückzahlen bei niedrigen Fertigungskosten ist durch den MPW-Service möglich geworden. In Tabelle 1 ist eine kleine Auswahl von CMOS-Technologien vorgestellt.

4. Zusammenfassung

Die Vorteile von proprietären Lösungen für drahtlose Punkt-zu-Punkt-Sensordatenübertragung gerade für drahtlose

Langzeitüberwachung gegenüber Standardfunkverbindungen wie Bluetooth und ZigBee sind herausragend. Um Betriebsdauern bis zu 10 Jahren für Sensoren mit Funkanbindung zu ermöglichen, ist das am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen entwickelte Sende-Empfänger-Konzept ausgearbeitet worden. Bei der Technologieauswahl wurde auf die Möglichkeit zur Integration eines Sensors und auf niedrige Fertigungskosten geachtet. Als stromsparende Lösung wurde eine OOK-868 MHz-Funkempfängerschaltung in CMOS-Technologie mit nur 10 μ A Stromverbrauch vorgestellt. Diese ermöglicht in Kombination mit dem integrierten SAW-Transmitter die Realisierung intelligenter, bidirektionaler Kommunikation in drahtlosen Sensornetzwerken.

Manuskripteingang: 7.01.2008



Dipl.-Ing. Heinrich Milosiu (32) hat an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg von 1996-2002 Elektrotechnik studiert und arbeitet seit 2002 am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen in Erlangen im Bereich analoges IC-Design in der Gruppe RFIC. Er befasst sich dort mit PLL-Synthesizer-Design, RF-Systementwicklung sowie Entwicklung integrierter Wireless-Applikationen.

Adresse: Fraunhofer IIS, Am Wolfsmantel 33, 91058 Erlangen, Tel. +49 9131 776428, Email: heinrich.milosiu@iis.fraunhofer.de, Internet: www.rfic.de



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

2008 Award

Herausforderung Automatisierungstechnik

Der atp-Award wird 2008 zum siebten Mal verliehen. Mit dem atp-Award sollen zwei Autoren der atp für hervorragende Beiträge prämiert werden. Ziel dieser Initiative ist es, Wissenschaftler und Praktiker der Automatisierungstechnik anzuregen, ihre Ergebnisse und Erfahrungen in Veröffentlichungen zu fassen und die Wissenstransparenz in der Automatisierungstechnik zu erhöhen.

Veröffentlichungen – Grundlage einer dynamischen und konvergenten Entwicklung in der Automatisierungstechnik

Die Entwicklung eines Wissensgebietes erfolgt durch einen kooperativen Prozess zwischen wissenschaftlicher Grundlagenforschung, Konzept- und Lösungsentwicklung, technischer Umsetzung und einer methodischen Analyse der Erfahrungen aus der Anwendung. Ein solcher Prozess bedarf eines gemeinsamen Informationspools, in den alle Ergebnisse eingestellt werden und so allen Beteiligten des Wissensgebietes frei zur Verfügung stehen. Veröffentlichungen sind die essentielle Basis eines solchen Informationspools. Gerade in einem hochdynamischen, durch rasante Systementwicklungen und fortschrittliche technische Anwendungen getriebenen Gebiet wie der Automatisierungstechnik kommt der Veröffentlichungskultur eine besondere Bedeutung zu. Hier besteht stets die latente Gefahr, dass die beteiligten Akteure aufgrund der rasanten Prozesse und umfangreichen Aufgaben nicht mehr die Zeit finden, ihr Wissen in Veröffentlichungen konsolidiert darzustellen. Dieser Preis soll die Bedeutung guter Zeitschriftenartikel hervorheben und potenzielle Autoren in Forschung, Entwicklung und Anwendung ermuntern, ihre Ergebnisse zu veröffentlichen.

Die Auswahl erfolgt in zwei Stufen:

In einer Vorauswahl wird das Manuskript im Normalverfahren auf seine Veröffentlichbarkeit in der atp beurteilt. Der Autor wird nach dem Review umgehend über die Annahme bzw. Nichtannahme des Manuskripts informiert. Die letzte Entscheidung liegt beim Chefredakteur, der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Jedes angenommene Manuskript wird innerhalb eines Jahres in der atp veröffentlicht und kommt automatisch in die Endauswahl. In der Endauswahl werden alle im Wettbewerbszeitraum eingegangenen und akzeptierten Beiträgen von einer Jury beurteilt. Die Jury setzt sich aus den Sponsoren und aus Mitgliedern des atp-Beirats zusammen.

Beiträge richten Sie bitte an:

FG Eingebettete Systeme
Fachbereich 16 Elektrotechnik/Informatik
Wilhelmshöher Allee 73
34121 Kassel

Erwünscht ist jedoch eine Beitragseinreichung in elektronischer Form. Beachten Sie dazu bitte die Autorenhinweise unter folgendem Link: <http://www.atp-online.de>.

Elektronische Beiträge senden Sie bitte als E-Mail Attachments an:
Vogel-Heuser@uni-kassel.de

Als eingesendet gelten Papierbeiträge mit dem Datum des Poststempels, E-Mails mit dem Datum des Eintreffens auf dem Server des Empfängers.

Einsendeschluss ist der 30. Juni 2008.

Sponsoren:

SIEMENS

Endress+Hauser



Die Teilnahme am Wettbewerb ist für jedermann möglich, der im oder nach dem Jahr 1972 geboren ist. Vom Wettbewerb ausgeschlossen sind Mitarbeiter des Oldenbourg Industrieverlags und Mitarbeiter und Doktoranden des Lehrstuhls für Automatisierungstechnik und Prozessinformatik der Universität Wuppertal. Wird ein Beitrag von mehreren Autoren eingereicht, gelten die Bedingungen für den Erstautor. Der Preis als ideeller Wert geht in diesem Fall an die gesamte Autorengruppe, die Dotierung geht jedoch exklusiv an den Erstautor. Grundlage der Teilnahme am Wettbewerb ist die Einsendung eines Hauptaufsatz-Manuskriptes an die atp-Chefredaktion.

Verteiltes Sensornetzwerk für die Navigation eines mobilen Roboters

Jürgen Gräfenstein, Dr.-Ing. Amos Albert, Dr. rer. nat. Peter Biber,
Mohammed Essayed Bouzouraa, Abteilung CR/AE32, Robert Bosch GmbH

Diese Arbeit präsentiert eine kostengünstige und robuste Methode zur Lokalisierung eines mobilen Roboters im Außenbereich. Dazu wird zunächst eine „Intelligente Umgebung“ definiert und eine Systemarchitektur entwickelt. Ein drahtloses Netzwerk liefert Daten für die Lokalisierung. Die vorgestellte Methode verwendet die Signalstärke eines empfangenen Funksignals, um die Entfernung und damit die relative Position des mobilen Roboters ohne zusätzliche Hardware zu bestimmen. Aus den Eigenschaften des Funkkanals folgen jedoch Schwankungen der Signalstärke. Die vorgestellten Modifikationen reduzieren diese Schwankungen. Weiterhin berücksichtigt der entwickelte, probabilistische Ansatz die Schwankungen und erhöht damit die Genauigkeit und Robustheit. Eine Sensorfusion auf Basis eines Partikelfilters optimiert diese Eigenschaften.

Sensornetzwerke / Lokalisierung / Mobile Roboter / Intelligente Umgebung / Funksignalstärke

Navigation of a Mobile Robot in a Distributed Sensor Network

This work presents a robust low-cost method for the localization of a mobile robot in an out-door environment. Therefore it defines the “Intelligent Space” and suggests a suitable architecture. A wireless sensor network provides the data for localization. The presented method employs the signal strength of a received message in order to derive the distance and therewith the relative position of the mobile robot. This method does not require additional hardware. The nature of a radio signal though causes strong irregularities of the signal strength. This work presents hardware modifications to reduce these irregularities. Further the developed probabilistic technique factors in radio irregularities and increases accuracy and robustness. A sensor fusion based on a particle filter optimizes these properties.

Sensor networks / Localization / mobile robot / intelligent space / RSSI

1. Einleitung

Einen entscheidenden Faktor für den erfolgreichen Einsatz von Servicerobotern stellen die sensorischen Ressourcen dar, die einem mobilen autonomen System die Erfassung der Umwelt ermöglichen. Dazu wird eine neue Herangehensweise vorgeschlagen, in der der Roboter nicht mehr alle notwendigen Komponenten mitführt. Dazu wird die mobile Einheit in ein Netzwerk eingebunden und greift auf die in der Umgebung bereitstehenden Ressourcen zu. Zwar setzt das das Vorhandensein einer Infrastruktur voraus, es weist jedoch auch bedeutende Vorteile auf. So folgt aus der statischen Referenz eine höhere Robustheit und aus der Mehrfachnutzung von Ressourcen eine signifikante Senkung der Kosten. Deshalb wird eine solche Vorgehensweise für den Einsatz eines mobilen Roboters im Garten vorgeschlagen. Die Infrastruktur besteht hier im Wesentlichen aus einem drahtlosen Sensornetzwerk, das Informationen über den Status des Gartens, sowie Temperatur, Wetter, Bodenfeuchte und andere für den Pflanzenwuchs wichtige Faktoren liefert. Im Garten zu erledigende Aufgaben sind z.B. das Bewässern oder das Rasenmähen.

Zur Positionsbestimmung kann die drahtlose Kommunikation mit der Infrastruktur verwendet werden. Hierzu

wurden bereits verschiedene Herangehensweisen entwickelt. Bei Verwendung der Signalstärke des Funksignals ist keine zusätzliche Hardware notwendig, da die Signalstärke in der Regel ohnehin zur Datenübertragung benötigt wird. Die Genauigkeit der abgeleiteten Position wird jedoch von Effekten wie der Mehrwegausbreitung stark reduziert.

Diese Arbeit gliedert sich wie folgt. In Abschnitt 2 wird eine Intelligente Umgebung definiert und eine Systemarchitektur vorgestellt. In Abschnitt 3 wird die entwickelte Methode zur Ortung in drahtlosen Netzwerken unter Nutzung der Signalstärke präsentiert. Die Genauigkeit und Robustheit werden durch die in Abschnitt 1 beschriebene Sensordatenfusion erhöht. Ergebnisse aus Messungen in der Einsatzumgebung werden in Abschnitt 5 vorgestellt. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung.

2. Definition einer Intelligenzen Umgebung

Die Definition der Intelligenzen Umgebung geht auf den Wissenschaftler Mark Weiser zurück. Dieser formulierte 1991 seine Vision des „Ubiquitous Computing“, dessen Kern in der Allgegenwärtigkeit der Informationsverarbeitung in unserer

Umgebung besteht [1]. Eine Intelligente Umgebung ist gekennzeichnet durch eine hohe Anzahl von Sensoren, Aktoren und Rechelementen. Diese sind in Alltagsgegenstände integriert und treten in den Hintergrund, sodass wir sie nicht bewusst wahrnehmen. Weiterhin sind diese durch ein allgegenwärtiges Netzwerk miteinander verbunden, das einen Austausch von Informationen und Ressourcen ermöglicht. Jede Komponente dieses Netzwerkes wird somit zum Bestandteil einer Intelligenten Infrastruktur, durch deren Nutzung die Gegenstände Kenntnis vom Kontext der Umgebung erlangen. Sie wissen wer oder was sich in Ihrer Umgebung befindet und können mit Hilfe der Rechenressourcen ein intelligentes Verhalten erzeugen. Auch wenn wirtschaftliche und soziale Probleme dieser digitalen Welt noch den Durchbruch dieser Vision verzögern, wurden in den letzten Jahren große technologische Fortschritte erzielt und die Paradigmen haben in einigen Bereichen wie dem Handel, Haus- und Automobilbau Einzug gefunden [2]. Da die Position von Objekten in Intelligenten Umgebungen ein wichtiger Bestandteil des Kontextes ist, wurden bereits einige Methoden zu ihrer Lokalisierung unter Nutzung einer Infrastruktur entwickelt [3]. Die Daten solcher Systeme können auch zur Ortung eines mobilen Roboters verwendet werden. Dazu bedarf es jedoch einer Systemarchitektur, die eine adhoc Einbettung des Roboters in eine vorhandene Infrastruktur ermöglicht.

Generische Darstellung der Architektur: Im Rahmen dieser Arbeit wurde die in Bild 1 dargestellte generische Infrastruktur zur Einbettung eines mobilen Roboters in eine Intelligente Umgebung vorgeschlagen. Die Ressourcen, die sich in einer physikalisch abgegrenzten Intelligenten Umgebung befinden, werden hier abstrahiert durch den Sensor, Aktor und Computer. Diese sind durch ein Netzwerk miteinander verbunden. Natürlich sind die Komponenten nicht zwangsläufig physikalisch voneinander getrennt. In der Regel verfügen intelligente Geräte über mehrere dieser Komponenten. Durch das Netzwerk werden sie jedoch ein Teil der Infrastruktur und können somit von den übrigen Komponenten verwendet werden. Das gilt auch für den Roboter, der sich durch seine autonome Mobilität abhebt. Über der Hardware steht ein Software Framework, das die Ressourcen verwaltet. Hier gibt es viele Ansätze, so kann zum Beispiel eine agenten-basierte [4] oder eine service-orientierte [5] Architektur zu Grunde gelegt werden. Es bildet die Grundlage für das Ausführen von Anwendungen, die mit Hilfe des Software Frameworks die geeigneten Ressourcen finden und verwenden können. Weiterhin ist die Intelligente Umgebung durch ein Gateway mit der Außenwelt und damit mit anderen Intelligenten Umgebungen verbunden. Somit stehen insbesondere Dienste und Medieninhalte zur Verfügung und der Zugriff auf die internen Ressourcen zur Steuerung und Überwachung wird möglich.

Systemaufbau in der Anwendung Garten: Zur Lokalisierung des mobilen Roboters im Garten wurde eine einfache

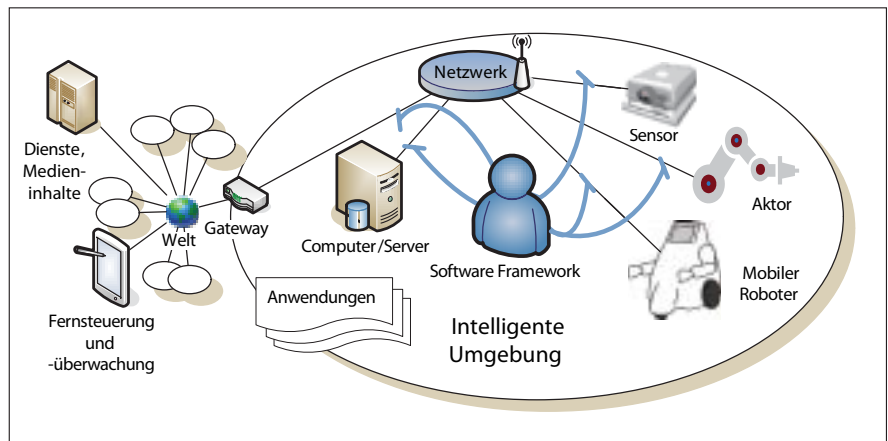


Bild 1: Generische Architektur einer Intelligenten Umgebung.

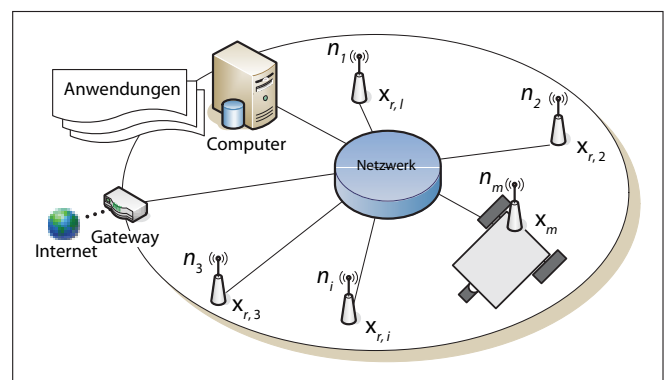


Bild 2: Implementierte Architektur.

Implementierung der zuvor beschriebenen Architektur vorgenommen. Diese ist in Bild 2 dargestellt. Beim Aufbau dieses Systems stand die Lokalisierung mittels der Signalstärke im Vordergrund. Deshalb liegt der Fokus der Architektur auf einem drahtlosen Netzwerk. Dieses Netzwerk verbindet einen stationären Computer, den mobilen Roboter mit dem Funknoten n_m und die in der Testumgebung verteilten Sensorknoten n_i . Die Position $x_{r,i}$ der Sensorknoten wird als bekannt angenommen, die Bestimmung der Position x_m des mobilen Knotens ist Gegenstand der Lokalisierung. Für die drahtlose Kommunikation wurde der Standard IEEE 802.15.4 gewählt, der durch einen niedrigen Stromverbrauch, kleine Baugröße und kurze Latenzzeiten charakterisiert werden kann. Ein Gateway ermöglicht eine Verbindung ins Internet. Da die Lokalisierung momentan die einzige Anwendung ist, ist hier noch kein Ressourcenmanagement notwendig. Zur Lokalisierung sendet n_m eine Nachricht an alle Sensorknoten. Die Funksignalstärke R_i der vom Sensorknoten n_i empfangenen Nachricht wird an den Zentralcomputer übermittelt, um die Positionsbestimmung durchzuführen.

3. Lokalisierung in drahtlosen Netzwerken auf Basis der Signalstärke

Da die Signalstärkemessung beim verwendeten Kommunikationsstandard ohne zusätzliche Hardware durch die API

bereitgestellt wird, ist ihre Verwendung zur Lokalisierung besonders attraktiv. Im leeren Raum nimmt die Signalstärke einer elektromagnetischen Welle mit dem Quadrat der Entfernung zum Sender ab [8]. Durch die Wechselwirkungen der Welle mit der Umgebung kommt es jedoch zu Reflektionen, Absorptionen und anderen Effekten, die zu Abweichungen von diesem Modell, also zu Schwankungen der Signalstärke führen. Solche Schwankungen erschweren die Berechnung des Abstandes und damit der Position des Empfängers. In dieser Arbeit sind deshalb zum einen Hardwaremodifikationen zur Verringerung der Schwankungen untersucht worden. Zum anderen wurde ein probabilistischer Ansatz entwickelt, der die resultierenden Unsicherheiten bei der Bestimmung der Position berücksichtigt und den Fehler minimiert.

Untersuchung der Unregelmäßigkeiten: In [6] wurden Mehrwegausbreitung, Abschattungen und die Antennencharakteristik, die den Antennengewinn in Abhängigkeit von der Antennenorientierung beschreibt, als Haupteinflüsse identifiziert. In [7] wurde empirisch ermittelt, dass eine Verlängerung einer Monopol Antenne von gewöhnlich $0,25\lambda$ auf $0,625\lambda$ eine höhere Isotropie der Antennencharakteristik ergibt. Weiterhin verringert eine Absetzung der Antenne vom Schaltkreis durch elektrische Interferenzen hervorgerufene Schwankungen der Signalstärke.

Die Schwankungen wurden sowohl empirisch als auch analytisch untersucht. Vor den Modifikationen wurde eine Kennlinie der verwendeten Funkmodule (XBee Pro von Maxstream) mit PCB Antennen aufgenommen. Dazu wurde der Roboter zufällig im Garten bewegt und dabei seine Position und die zugehörige Signalstärke aufgezeichnet. In Bild 3 ist die Signalstärke in Abhängigkeit von der Entfernung zum Sender ungeachtet der Orientierung dargestellt. Das Signal zeigt ein starkes Rauschen und nur einen geringen Abfall mit der Entfernung. Eine Ableitung der Position ist hier kaum möglich. Aus diesem Grund wurden zunächst die zuvor beschriebenen Maßnahmen umgesetzt.

Zusätzlich wurden zur Erhöhung der Isotropie der Antennencharakteristik verschiedene Antennen untersucht: Monopolantennen mit der Länge $0,25\lambda$ und $0,625\lambda$, eine Dipol- und eine Schleifenantenne mit resonanztechnisch optimalen Längen. Zur Aufnahme der Antennencharakteristik

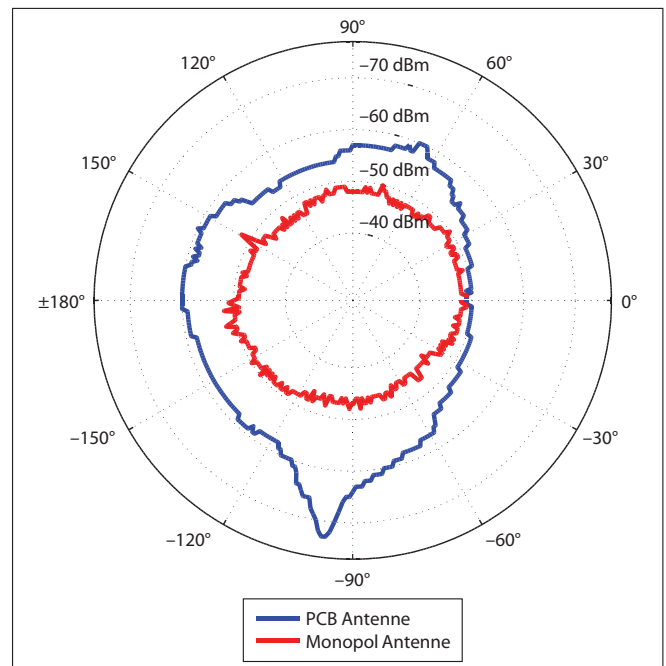


Bild 4: Antennencharakteristik.

wurde die Empfangsantenne bei konstantem Abstand zum Sender um 360° gedreht und die Signalstärke aufgenommen. Die höchste Isotropie wurde für die Monopolantenne mit der Länge $0,625\lambda$ festgestellt. Bild 4 zeigt die im Vergleich zur PCB-Antenne verbesserte Antennencharakteristik. Die verwendete Antenne wurde mittels Koaxialkabel und RF Stecker an das Funkmodul angeschlossen und ermöglichte somit auch eine Absetzung vom Schaltkreis.

Die Mehrwegausbreitung in unserer Testumgebung entsteht im Wesentlichen durch Reflektionen am Boden. Zum theoretischen Verständnis wurde ein Modell zur Berechnung der Signalstärke, die aus der Interferenz der direkten und reflektierten Wellen resultiert, entwickelt. Das Modell hat gezeigt, dass eine Platte unterhalb der Empfangsantenne Interferenzeffekte durch Teilabsorption vermindert.

Weiterhin wurden Messungen mit verschiedenen Sender- und Empfängerhöhen durchgeführt. Hier hat sich gezeigt,

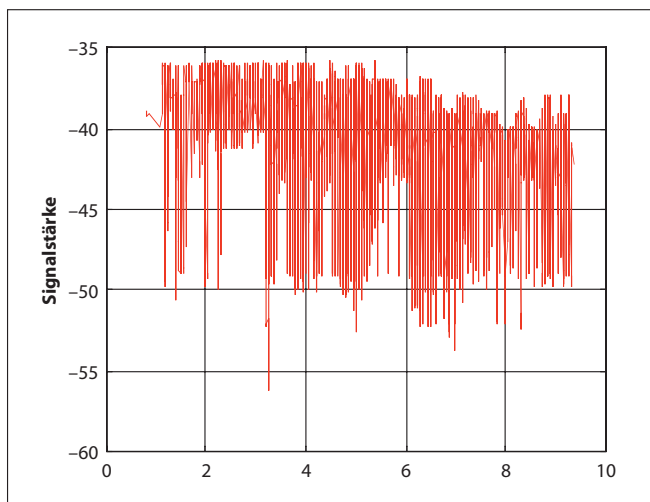


Bild 3: Kennlinie vor Modifikation.

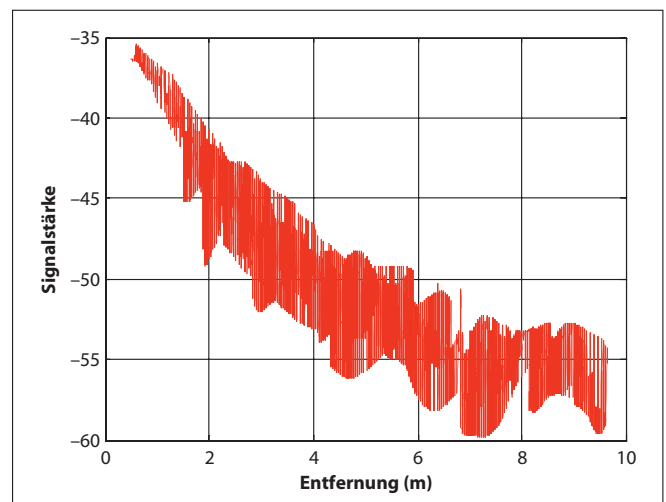


Bild 5: Optimierte Kennlinie.

dass die kleinsten Unregelmäßigkeiten der Signalstärke auftreten, wenn die Antennen auf gleicher Höhe sind. Dieses ist auf die Anisotropie der vertikalen Antennencharakteristik zurückzuführen [8].

In Bild 5 ist die nach der Implementierung der Maßnahmen aufgenommene Kennlinie dargestellt. Diese zeigt eine signifikante Verbesserung bezüglich der Schwankungen und des Zusammenhangs zwischen Signalstärke und Entfernung, der jedoch nicht bei allen Funkmodulen identisch ist.

Ableitung der Algorithmen: Es sind bereits viele Methoden zur Ableitung der Position aus der Funksignalstärke entwickelt worden [9–13]. Diese Verfahren wurden in [13] miteinander verglichen. Das von den gleichen Autoren vorgestellte, SBL genannte Verfahren zeigte hier die besten Ergebnisse bezüglich der Genauigkeit und der Robustheit. Der hier erreichte durchschnittliche Fehler im Außenbereich lag bei 1,22 m. Da die berichtete Genauigkeit für die Navigation des Roboters nicht ausreicht, wurde hier eine neue Methode entwickelt. Dazu wurde zunächst ein mathematisches Modell für die Beziehung zwischen Signalstärke R_i und Entfernung d_i definiert:

$$d_i(R_i) = d_{i,fs}(R_i) + X_i = \left(\frac{f_{1,i}}{10^{R_i}} \right)^{\frac{1}{f_{2,i}}} + X_i \quad (1.1)$$

Als Grundlage diente hier das in [8] beschriebene Modell für die Signalstärke einer sich im Freiraum ausbreitenden Welle. Dessen Umkehrung liefert $d_{i,fs}(R_i)$. $f_{1,i}$ und $f_{2,i}$ sind Parameter und hängen maßgeblich von der Funkhardware ab. Die Bestimmung der Parameter entspricht einer Kalibrierung und erfolgte durch eine Kurvenanpassung auf Basis von in einem Vorversuch aufgenommenen Daten wie in Bild 6 dargestellt. Die Abweichungen von diesem Modell also die Schwankungen der Signalstärke werden in Gleichung (1.1) durch den Summanden X_i berücksichtigt. Um diese Abweichung zu beschreiben, wurde ihre Verteilung bei gleicher Signalstärke vorerst experimentell ermittelt. Dazu wurden an verschiedenen Positionen in unserer Testumgebung die Signalstärke und die Entfernung d_i zwischen dem mobilen Knoten n_m und dem stationären Knoten n_i aufgezeichnet. Bild 7 zeigt exemplarisch eine Verteilung der gemessenen Entfernung für die Signalstärke $R_i = -38$ dBm. Man sieht, dass die Entfernung über einen großen Bereich variiert und nicht durch eine Normalverteilung wie in [12] angenommen beschrieben werden kann. Deshalb wurde die in Bild 8 dargestellte Verteilung des Fehlers X_i euristisch bestimmt.

$L_i(R_i)$ und $U_i(R_i)$ stellen die untere und obere Schranke für den Abstandsfehler bei gegebener Signalstärke dar. Sie werden analog zu $d_{i,fs}(R_i)$ berechnet, wobei die entsprechenden Parameter wieder durch Kurvenanpassung bestimmt werden. Die Wahrscheinlichkeit zu diesem Abstandsfehler wird durch den Parameter w_{low} beschrieben. w_0 entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass die Messung mit dem Freiraummodell übereinstimmt.

Unter der Annahme, dass die Messungen der Signalstärke der N Knoten voneinander unabhängig sind, ist bei gegebenem Signalstärkevektor $\mathbf{R} = (R_1, \dots, R_N)$ die Wahrscheinlichkeit $p(\mathbf{x}_m = \mathbf{x} | \mathbf{R})$, dass der mobile Knoten sich an Position $\mathbf{x}$ befindet mit dem Abstandsvektor $\mathbf{d} = (d_1, \dots, d_i, \dots, d_N)$ mit

den Abständen d_i zu den stationären Knoten n_i gegeben durch:

$$p(\mathbf{x}_m = \mathbf{x} | \mathbf{R}) = \prod_{i=1}^N p_d(d_i - d_{i,fs} | R_i) \quad (0.1)$$

Als nächstes wird ein ebenes Gitter der Größe $n_x \times n_y$ über den Lokalisierungsraum gespannt, das die Gitterpunkte $\mathbf{x}_{ij} = (x_i, y_j)^T$ mit $1 \leq i \leq n_x$ und $1 \leq j \leq n_y$ enthält. Ist der Signalstärkevektor gegeben, wird für jeden Gitterpunkt die Wahrscheinlichkeit $p_{ij} = p(\mathbf{x} = \mathbf{x}_{ij} | \mathbf{R})$ berechnet, dass der mobile Knoten sich dort befindet. Aus dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung ergibt der Gitterpunkt mit der höchsten Wahrscheinlichkeit die Position: $\mathbf{x}_m^* = \mathbf{x}_k | p_k = \max(p_{ij})$

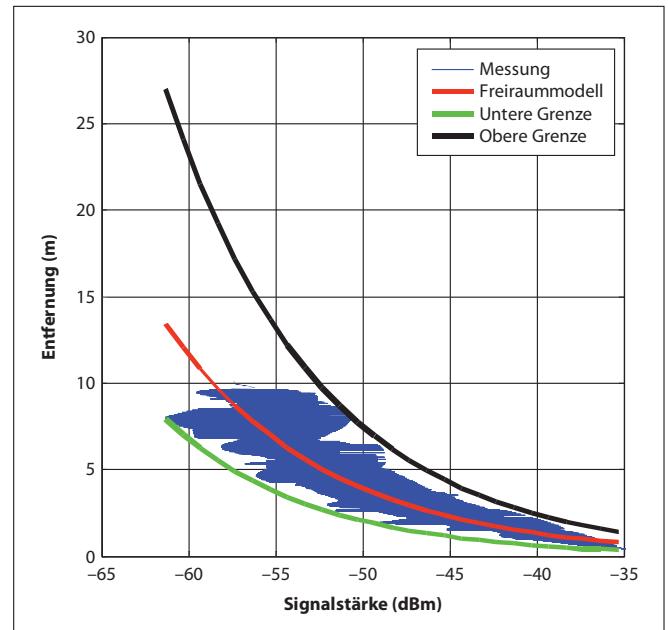


Bild 6: Charakteristik der verwendeten Funkmodule.

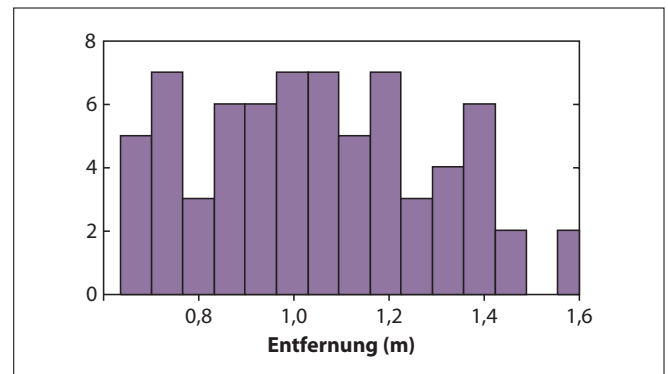


Bild 7: Experimentell ermittelte Verteilung von $d_i(R_i)$ für $R_i = -38$ dBm.

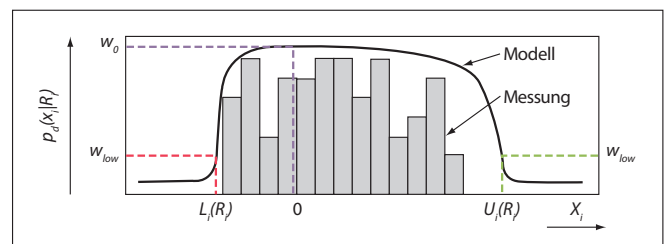


Bild 8: Wahrscheinlichkeitsverteilung des Fehlers.

4. Multi-Sensor Datenfusion mittels Partikelfilter

Wegen der hohen Schwankungen der Funksignalstärke ist die Genauigkeit der beschriebenen Methode nicht ausreichend. Deshalb werden weitere Sensordaten in die Schätzung einbezogen und eine zeitliche Filterung vorgenommen. Dazu wird ein Partikelfilter verwendet, der den Zustand des mobilen Roboters zum Zeitpunkt t durch das Partikelset $X_t := \mathbf{x}_t^{[1]}, \mathbf{x}_t^{[2]}, \dots, \mathbf{x}_t^{[M]}$, mit M Partikeln repräsentiert. Jedes dieser Partikel ist eine Hypothese über den wahren Zustand und erhält ein Gewicht $w_t^{[m]}$, das die Wahrscheinlichkeit der Hypothese basierend auf den erhaltenen Messdaten kennzeichnet (mehr in [14]). Als weitere Sensoren werden Inkrementalgeber, Ultraschallsensoren und eine einfache Karte des Geländes verwendet.

Prädiktion: Der Zustand des Roboters zum Zeitpunkt t wird durch den Zustandsvektor $\mathbf{x}_t := (x, y, \varphi)^T$ beschrieben. x und y stellen die Position und φ die Orientierung dar. Seien der Steuervektor $\mathbf{u}_t := (\omega_l, \omega_r)^T$ mit den Drehwinkelgeschwindigkeiten ω_l des linken und ω_r rechten Rades und das Partikel $\mathbf{x}_{t-1}^{[m]}$ aus einem vorigen Zeitschritt gegeben. Die Hypothese $\bar{\mathbf{x}}_t^{[m]}$ über den Zustand zum Zeitpunkt t wird berechnet durch $\bar{\mathbf{x}}_t^{[m]} = \bar{\mathbf{x}}_{t-1}^{[m]} + \mathbf{B}(\varphi_{t-1})(\mathbf{u}_t + N(0, \mathbf{Q}))$.

Die Matrix $\mathbf{B}(\varphi_{t-1})$ modelliert den Differentialantrieb des Roboters und hängt von seiner Orientierung ab. Normalverteiltes Rauschen mit dem Mittelwert Null und der Kovarianz $\mathbf{Q}$ wird zum Steuervektor addiert, um die Unsicherheit zu modellieren.

Korrektur: In der Korrekturphase werden die Sensordaten einbezogen, um die a-posteriori Schätzung zu generieren. Dazu wird für jeden Sensor ein Modell definiert, das jedes Partikel anhand der aktuellen Messung bezüglich dessen Wahrscheinlichkeit gewichtet:

Modellierung des Funksignalstärkesensors: Hier wird der in Abschnitt 3 beschriebene Algorithmus verwendet, der implizit die Wahrscheinlichkeit modelliert. Anstatt der Gitterpunkte werden die Partikel $\bar{\mathbf{x}}_t^{[m]}$ verwendet und somit die zugehörigen Gewichte $w_{t,r}^{[m]}$ bestimmt.

Modellierung des Ultraschallsensors: Zur Integration der Ultraschallsensordaten in Verbindung mit einer Karte, wird die Wahrscheinlichkeit bestimmt, ein Hindernis an der Position $\bar{\mathbf{x}}_t^{[m]}$ zu detektieren. Wenn der Sensor den Messwert $z_{u,t}$ liefert, sind Partikel mit einem Hindernis in dieser Entfernung in der Karte gute Annahmen für den wahren Zustand und werden mit einem hohen Gewicht $w_{t,u}^{[m]}$ versehen. Partikel mit einem geringeren Abstand sind schlechtere Hypothesen und erhalten ein niedrigeres Gewicht.

Modellierung der Umgebungskarte: Unter der Annahme, dass die Umgebung des Roboters teilweise bekannt ist, erhält der Partikel $\bar{\mathbf{x}}_t^{[m]}$ ein niedriges Gewicht $w_{t,m}^{[m]}$, wenn die Position in der Karte durch ein anderes Objekt z.B. Gebäude belegt ist.

Da die Sensormessungen voneinander unabhängig sind, wird das Gesamtgewicht eines Partikels durch das Produkt $w_t^{[m]} = w_{t,r}^{[m]} w_{t,u}^{[m]} w_{t,m}^{[m]}$ angegeben. Analog zum Lokalisierungsalgorithmus repräsentiert das Partikel mit dem höchsten Gewicht die Position des Roboters.

5. Ergebnisse

Um den Lokalisierungsalgorithmus und die Verbesserung der Genauigkeit durch die Sensorfusion zu evaluieren, wurden Versuche in einer Gartenumgebung durchgeführt. 11 Referenzknoten wurden auf einer Fläche von 140 qm platziert. Um die Genauigkeit der Schätzung festzustellen, wurde die wahre Lage durch ein hochgenaues optisches Positionserfassungssystem aufgenommen.

Lokalisierungsalgorithmus: Bild 9 zeigt die Ergebnisse der Positionsschätzung. Hier ist auch die SBL Schätzung zum Vergleich dargestellt.

Der mittlere Fehler für die Positionsschätzung liegt bei 0,95 m, die SBL Schätzung weicht dagegen im Mittel um 2,17 m ab. Zur Robustheitsprüfung, wurde der Ausfall von Knoten untersucht. Sind zwei Knoten defekt, erhöht sich der Fehler nur um 10 cm. Die geringe Genauigkeitsverschlechterung liegt an der Redundanz der Messungen und ihrer optimalen Ausnutzung.

Ergebnisse der Sensorfusion: Die Ergebnisse der Sensorfusion sowie die in der Umgebungskarte enthaltenen Objekte sind in Bild 10 dargestellt. Der mittlere Fehler der Positionsschätzung durch die Sensorfusion beträgt hier 0,32 m. Weiterhin ist der aus den Odometriedaten berechnete

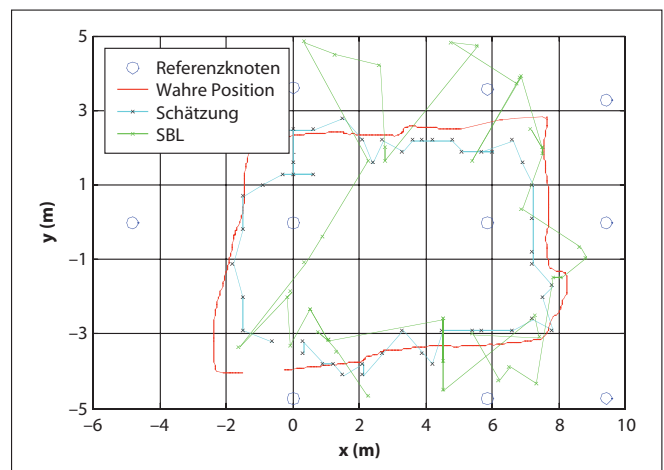


Bild 9: Geschätzte und echte Position.

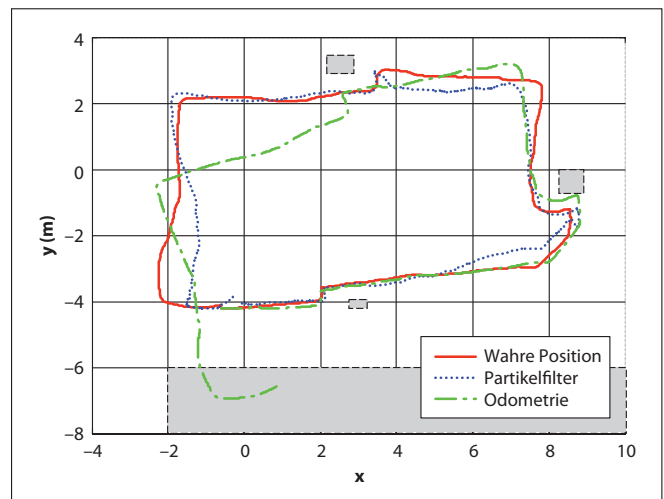


Bild 10: Ergebnisse der Sensorfusion.

Pfad abgebildet, der trotz der Annahme, dass die Anfangsposition bekannt ist, im Mittel um 0,68 m abweicht.

6. Zusammenfassung

Die vorgestellte generische Architektur für eine Intelligente Umgebung kann ohne Einschränkungen auf andere Anwendungen übertragen werden. So können zum Beispiel in Automobil-Anwendungen Informationen zum Umfeld des Fahrzeugs unter Nutzung einer Infrastruktur gesammelt und zur Erhöhung der aktiven Sicherheit verwendet werden.

Der vorgestellte Algorithmus zeigt nach der Umsetzung der Hardwaremodifikationen zur Verringerung der Schwankungen der Signalstärke eine hohe Robustheit und eine höhere Genauigkeit als zuvor bekannte Algorithmen. Eine weitere Erhöhung der Genauigkeit konnte durch eine Sensordatenfusion mittels eines Partikelfilters erreicht werden. Dieses zeigt auch die Eignung des Ansatzes zur Navigation eines mobilen Roboters im Außenbereich.

Literatur

- [1] Weiser, M.: The Computer for the Twenty-First Century. Scientific American, 1991.
- [2] Kekeritz, T.: Ubiquitous Computing. 2006, <http://www.incom.org>.
- [3] Hightower, J. und Borriello, G.: „Location systems for ubiquitous computing,” Computer, 2001, S. 57–66.
- [4] Chen, H., Finin, T., Joshi, A.: A Context Broker for Building Smart Meeting Rooms, Defense Technical Information Center, 2004.
- [5] Gu, T., Pung, H.K., Zhang, D.Q.: Toward an OSGi-based infrastructure for context-aware applications. Pervasive Computing, 2004, S. 66–74.
- [6] Lymberopoulos, D., Lindsey, Q., Savvides, A.: An Empirical Characterization of Radio Signal Strength Variability in 3-D IEEE 802.15.4 Networks Using Monopole Antennas. Proc. of the 3rd Workshop on European Wireless Sensor Networks, 2006
- [7] Yang, S., Cha, H.: An Empirical Study of Antenna Characteristics toward RF-Based Localization for IEEE 802.15.4 Sensor Nodes. Lecture Notes in Computer Science, 2007.
- [8] Vaughan, R., Andersen, J.: Channels, propagation and antennas for mobile communications. Institution of Electrical Engineers, 2003.
- [9] Bulusu, N., Heidemann, J., Estrin, D.: GPS-less low-cost outdoor localization for very small devices. Personal Communications, 2000, S. 28–34.
- [10] Tian, H., Chengdu, H., Blum, B.: Range-free Localization Schemes in Large Scale Sensor Networks. Proceedings of the 9th Annual International Conference on Mobile Computing and Networking, 2003, S. 2003–81.
- [11] Sugano, M., Kawazoe, T., Ohta, Y., Murata, M.: Indoor Localization System using RSSI Measurement of Wireless Sensor Network based on ZigBee Standard,” Proceeding of Wireless Sensor Networks, 2006, S. 54–69.
- [12] Cho, H., Kang, M., Park, J.: Performance Analysis of Location Estimation Algorithm in ZigBee Networks Using Received Signal Strength, Proceedings of the 21. International Conference on Advanced Information Networking and Applications, 2007, S. 302–306.
- [13] Yedavalli, K., Krishnamachari, B.: Sequence-based localization in wireless sensor networks. 2007, USC Technical Report.
- [14] Thrun, S., Burgard, W., Fox, D.: Probabilistic Robotics. The MIT Press, 2005.

Manuskripteingang: 7.01.2008



Dipl.-Ing. Jürgen Gräfenstein ist Doktorand im Zentralbereich Forschung und Vorausbildung bei Bosch und beschäftigt sich mit der infrastrukturelbasierten Lokalisierung mobiler Roboter.

Adresse: Robert Bosch GmbH, Abteilung CR/AE3 (Zukünftige Systeme der Industrietechnik, Gebrauchsgüter und Gebäudetechnik), Robert-Bosch-Str. 19, 71701 Schwieberdingen, Tel. +49 0711 811-24735, Email: juergen.graefenstein@de.bosch.com



Dr.-Ing. Amos Albert ist Projektleiter im Zentralbereich Forschung und Vorausbildung bei Bosch und dort zuständig für das Gebiet Autonome Systeme und Robotik.

Adresse: Robert Bosch GmbH, Abteilung CR/AE3, Robert-Bosch-Str. 19, 71701 Schwieberdingen, Tel. +49 0711 811-43607, Email: amos.albert@de.bosch.com



Dr. rer. nat. Peter Biber promovierte am Lehr- und Forschungsbereich Graphisch-Interaktive Systeme am Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik (WSI/GRIS). Seit 2006 ist er im Zentralbereich Forschung und Vorausbildung bei der Robert Bosch GmbH für die Themen Ortung und Navigation innerhalb des Forschungsgebiets Autonomes System und Robotik verantwortlich.

Adresse: Robert Bosch GmbH, Abteilung CR/AE3, Robert-Bosch-Str. 19, 71701 Schwieberdingen, Tel. +49 0711 811-20408, Email: peter.biber@de.bosch.com



Dipl.-Ing. Mohamed Essayed Bouzouraa hat sich im Rahmen seiner Diplomarbeit bei Bosch mit der Lokalisierung mobiler Roboter beschäftigt. Seit November 2007 ist er Doktorand in der Vorentwicklung von Fahrerassistenzsystemen bei der Audi AG.

Adresse: AUDI AG, Abteilung I/EF-56 (Vorentwicklung Fahrerassistenzsysteme), Projekthaus Fahrerassistenzsysteme, Neuhartshöfe 3, 85080 Gaimersheim, Tel. +49 8458 3439-14, Email: essayed.bouzouraa@audi.de

Was man über die Antriebstechnik in der Chemischen Verfahrenstechnik wissen sollte

Dr.-Ing. Hans Linnenbrink, Bayer MaterialScience Technical Services

Elektromotorische Antriebe sind in der Chemischen Verfahrenstechnik die am häufigsten vorkommenden elektrischen Aktoren und daher für die Automatisierung besonders wichtig. Da viele Bereiche in der Chemie explosionsgefährdet sind, ergeben sich entsprechende Anforderungen an die technische Ausrüstung. In modernen Anlagen sind die speisenden Module mit Intelligenz versehen und es werden etwa ein Viertel dieser Antriebe durch Frequenzumrichter gespeist. An die Verfügbarkeit der Anlagen werden hohe Anforderungen gestellt. Um diese zu erfüllen, ist die betriebssichere Planung von Motoren und ihrer Umgebung von der Versorgung bis zur Integration in die Systemtechnik der Produktion eine Voraussetzung. Hierzu sind von den anwenderorientierten Verbänden wie VIK (Verband der industriellen Energie- und Kraftwirtschaft) und NAMUR (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie) durch praxiserfahrene Fachleute hilfreiche Empfehlungen erarbeitet worden. Sie werden hier noch einmal zusammengefasst und vorgestellt. Es kann im Rahmen eines solchen Berichtes nur auf einen Überblick der Probleme der Antriebstechnik eingegangen werden.

Elektrische Antriebstechnik / Versorgung / Motoren / Systemintegration / Planungshilfen

What you should know about Electrical Drive Technology in the Chemical Process Industry

Electro motor driven appliances are the mostly found electrical actors in the Chemical Process Industry and therefore extra important for the automation. Because of many hazardous areas in those processes adequate requirements result for the electrical design. In modern installations the feeding motor modules dispose of intelligence and a quarter of those are speed variable drives. High requirements are pointed to the reliability of the drives. A precondition to cover those requirements is a dependable engineering of the motors and their environment from the supply system to the integration into the control system of the production. For this are helpful recommendations worked out by experienced experts of the user-orientated associations VIK (Verband der industriellen Energie- und Kraftwirtschaft) and NAMUR (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie). Those recommendations are summarized and proposed here. Within this report it is only possible to give an overview of the problems which exist in the drive technology.

Electrical drive technology / supply system / motors / integration into automation / design recommendations

Netzversorgung

Antriebe müssen in das Energieversorgungssystem eingebunden werden (Bild 1). Je nach Leistung ist die Spannungsebene und eine sinnvolle Verteilsituation auszuwählen. Dabei ist der Versorgungstransformator in geeigneter Weise zu bestimmen. Die Ausführung, ob Trockentransformator oder Öltransformator, ist nach Werksstandards festzulegen und hat Einfluss auf die bauliche Aufstellung. Die Kurzschlussleistung und gegebenenfalls die Ausführung als Stromrichtertransformator müssen bedacht werden. Rückwirkungen der Antriebe wie Spannungseinbrüche durch den Anlauf am Netz oder Harmonische durch Stromrichtergeräte müssen ohne Auswirkungen auf andere Verbraucher bleiben. Dabei ist zu beachten, dass moderne Frequenzum-

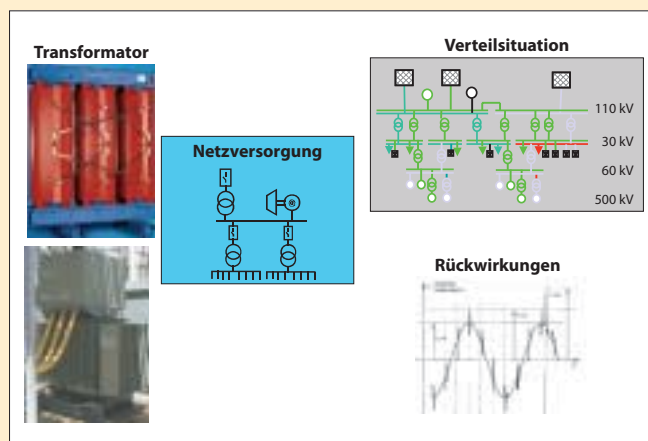


Bild 1. Netzversorgung.



nach DIN EN 61000-2-4 (IEC 61000-2-4)		
Klasse 1	Empfindliche Netze wie Laboratorien, Automatisierungs- oder Schutzanlagen	
Klasse 2	Öffentliche Netze	
Klasse 3	Industrielle Netze	
in Sonderfällen mit Absprache		
Klasse Offen	Vereinbarung zwischen Hersteller und Betreiber	

Bild 2. Netzzrückwirkungen nach DIN EN 61000-2-4 (IEC 61000-2-4).

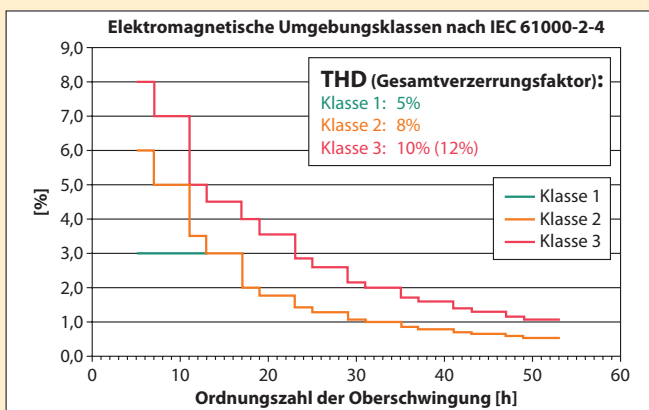


Bild 3. Grenzwerte der Oberschwingungen.

richter bis zu Leistungen von mehr als einem Megawatt im Normalfall mit dem Netzstromrichter ungesteuert fahren und sich die Harmonischen jeder Ordnungszahl jeweils alle addieren. Einen Anhalt für die Grenzwerte der Harmonischen gibt die IEC 61000 2 4 [1]. Sie unterscheidet in 3 Klassen von Verbrauchern (Bild 2) und zwar besonders empfindliche wie Labors, öffentliche Netze und Industrienetze. In Sonderfällen können bei bestimmten Anlagen diese Werte noch überschritten werden, wenn Hersteller und Betreiber sich über die Auswirkungen und Vermeidung störender Einflüsse im Klaren sind. Für die Verfahrenstechnik sind intern die Werte der Industrienetze gültig. Das bedeutet, dass Hersteller von elektrischen Geräten eine entsprechend robuste Ausführung liefern müssen. In der Praxis hat sich das bislang bewährt und keinen Aufwand verursacht, der nicht ohnehin notwendig war. In Bild 3 sind die Grenzwerte der umrichter-typischen Harmonischen dargestellt, die als Grundlage für die Anforderungen anzusehen sind.

Frequenzumrichter

Besonders das Thema der Frequenzumrichter (Bild 4) mit allen seinen Auswirkungen ist sehr vielfältig. Je nach Leistung kommen unterschiedliche Systeme in Frage. Im Bereich der Niederspannungsumrichter sind zur Zeit der Standard

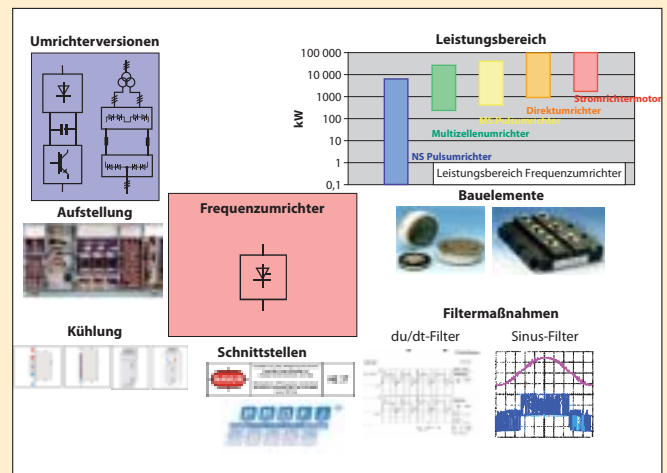


Bild 4. Frequenzumrichter.

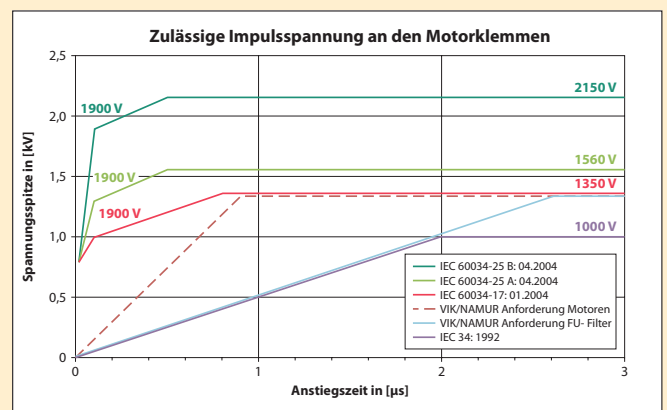


Bild 5. Reduzierung der Spannungsbeanspruchung.

Umrichter mit ungesteuertem Gleichrichter, Gleichspannungszwischenkreis und Pulswechselrichter mit schnell schaltenden IGBT-Halbleitern. Der Leistungsbereich reicht von einigen 100 W bis zu etwa 1000 kW. Durch Parallelschaltung kann die Leistung weiter erhöht werden. Es setzen sich jedoch in dem Bereich über 1000 kW vermehrt Mittelspannungsumrichter mit verschiedenen Umrichterkonzepten und unterschiedlichen Leistungshalbleitern durch. Dabei kommen höherpulsige Stromrichtereingangsschaltungen mit Mehrwicklungstransformatoren und Ausgangsschaltungen zum Einsatz. Zur Verbesserung der Spannungsform werden bei Mittelspannungsumrichtern statt der 2 Spannungsniveaus 3 Level und mehr realisiert. Da sich bei den herkömmlichen IGBT Halbleiterbauformen mit Leistungen über 100 kW bei Schäden z.T. erhebliche Auswirkungen auf die Umgebung ergeben haben, wie sie von konventionellen Bauelementen nicht bekannt sind, wurden Entwicklungen zur Verbesserung der mechanischen Festigkeit der Bauelemente unternommen. Üblicherweise werden bei Umrichtern in der Chemie, insbesondere im Ex-Bereich, Ausgangsfilter zur Reduzierung der Spannungsspitzen und Spannungsanstiegsgeschwindigkeit eingesetzt. Während bei kleinen Leistungen häufig Sinusfilter zu finden sind, werden ab Leistungen von etwa 50 kW aus wirtschaftlichen Gründen meist du/dt Filter eingesetzt. Sie vermindern auch weitere parasitäre Effekte der nichtsinusförmigen Ausgangsspannung wie Wir-

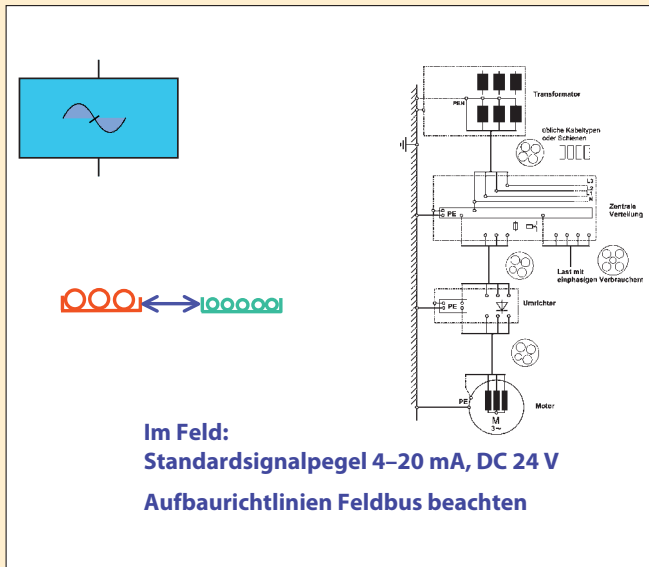


Bild 6. Empfehlung ungeschirmter Kabel.

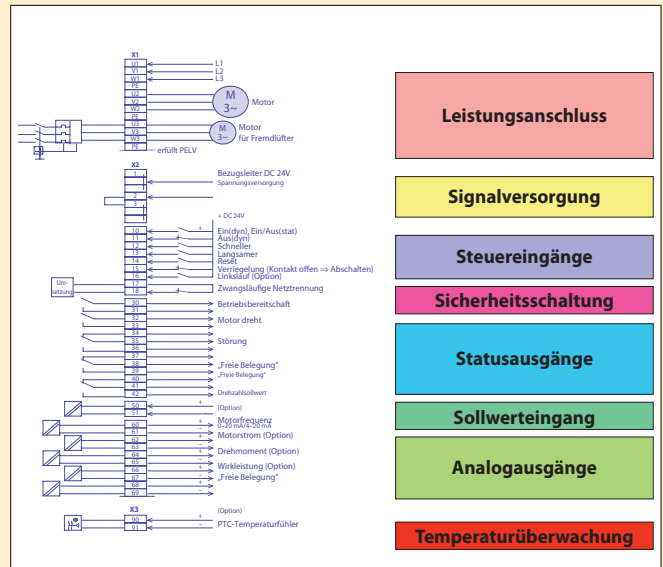


Bild 7. Konventionelle NAMUR-Klemmleiste.

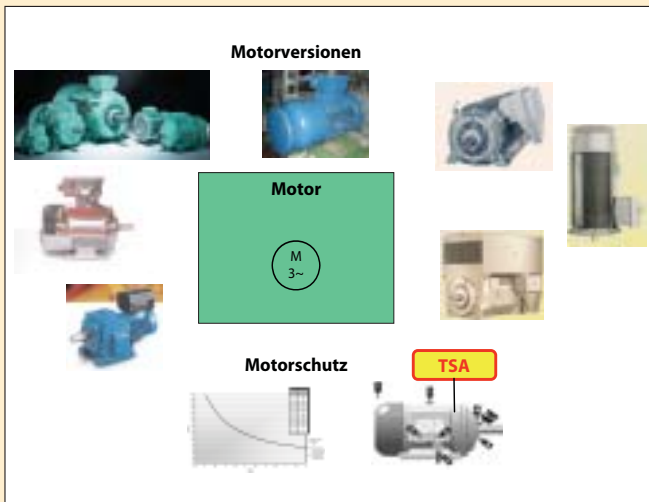


Bild 8. Motor.

Leistung von Asynchronmotoren in VIK Ausführung

Bezugsgröße	EEx e T2/ T3		EEx (d) x		Nicht-Standard Motoren	
	750 min-1 bis 3000 min-1	750 min-1 bis 3000 min-1	750 min-1 bis 3000 min-1	750 min-1 bis 3000 min-1	Industriestandard & EEx n	Industriestandard & EEx n
BG	210 kW	335/250 kW	450 kW	400 kW	530 kW	1000 kW
450L	68 kW	120/100 kW	75 kW	132 kW	75 kW	132 kW
400M	1,3/ 1,0 kW	0,65 oder 0,90 kW	1,1 kW	1,5/ 2,2 kW	0,75/ 1,1 kW	0,75/ 1,1 kW
355L	0,16 kW	0,25 kW	0,25 kW	1,1 kW	0,09 kW	0,09 kW
315M	4- und 6-polig	0,18 kW	0,12 kW	0,18 kW	0,09 kW	0,09 kW
100L						
90L						
90S						
80						
71						
63						
56						

Bild 9. Bereich von Asynchronmotoren.

belströme, EMV-Rückwirkungen, zusätzliche Geräusche und Lagerströme der Motoren. Eine Beschreibung findet man in der NAMUR Empfehlung NE 38 [2]. Insbesondere die Spannungsfestigkeit der Motorwicklungen wird durch den Umrichterbetrieb stark belastet. Zulässige Werte werden in

verschiedenen Normen angegeben (Bild 5). Da jedoch für vorhandene Motoren mit 400 V und 500 V Versorgungsspannung – und das ist der Großteil der Motoren in der Chemie – keine Garantie für die Spannungsfestigkeit mehr von den Herstellern übernommen wird, wird empfohlen, mit Filtern die konventionellen Werte von 1000 V Spitzenspannung und 500 V/μs Spannungsanstiegsgeschwindigkeit einzuhalten. Auch wenn neue Motoren mit verbesserten Isolierstoffsystemen höhere Werte von üblicherweise 1350 V und 1500 V/μs zulassen, wird bei 690 V Motoren mit Rücksicht auf EMV-Einflüsse bei dem Spannungsgradienten weiterhin ein Wert von 500 V/μs empfohlen. Diese Werte lassen sich mit üblichen Filtern ohne besonderen Aufwand erreichen. Eine häufig und sehr konträr diskutierte Frage ist die der Abschirmung von Leistungskabeln von Umrichtern. Anwender aus VIK und NAMUR sind sich auf Grund der Erfahrung von über 20.000 Anwendungen allein in Deutschland darin einig, dass bei Einhaltung von Randbedingungen, wie sie in der VE 27 [3] bzw. NE 108 [4] für eine robuste Umgebung beschrieben werden, keine abgeschirmten Kabel erforderlich sind (Bild 6). Voraussetzung sind Ausgangsfilter der Umrichter, eine niederimpedante Erdverbindung aller metallischen Anlagenteile, Trennung von PE und N Leitern, Abstand (ca. 30 cm) zwischen Signal- und Energiekabeln sowie robuste Signalpegel im Feld d.h. bei Binärsignalen DC 24 V und bei Analogsignalen 4 bis 20 mA. Feldbusse müssen entsprechend den Herstellervorschriften installiert werden. Alle diese Bedingungen sind unabhängig vom Einsatz von Umrichterantrieben für Anlagen mit räumlicher Ausdehnung selbstverständlich und daher nicht als Aufwand anzusehen. Der Nachteil abgeschirmter Kabel ist neben der aufwendigen Kabellogistik und der handwerklich anspruchsvollen Installation vor allem die auf etwa die Hälfte reduzierte erreichbare Kabellänge.

Schnittstellen von Frequenzumrichtern stellen wegen ihres umfangreichen Signalaustausches in beiden Richtungen immer dann ein Problem dar, wenn es keine einheitlichen Festlegungen für die Signale und ihre Verbindungsstruktur gibt. Für konventionelle Schnittstellen hat die



NAMUR-Empfehlung NE 37 [5] einen hohen Bekanntheitsgrad erreicht und erleichtert sowohl die Planung als auch die Wartung und Instandhaltung. Sie legt die Klemmenpunkte für die Leistungsanschlüsse, die Signalversorgung, die Steuereingänge, die Sicherheitsabschaltung, Statussignale, analoge Soll- und Istwerte sowie die Temperaturüberwachung fest (Bild 7). Eine Beschreibung der Funktionalität gehört dazu. Ein Austausch von Umrichtern, die über diese Schnittstelle angeschlossen sind, wird von einem übergeordneten Leitsystem nicht bemerkt. Eine vergleichbar einfach zu handhabende Schnittstelle für die PROFIBUS-Kommunikation wird im Abschnitt Produktionsanlage beschrieben.

Nicht unerwähnt soll bleiben, dass die Kühlung und die Aufstellung der Umrichter im Voraus bedacht und geplant werden müssen. Hierzu existieren Herstellerangaben und verschiedene firmenspezifische Standards, die hier nicht diskutiert werden können.

Motor

Im Mittelpunkt der Antriebstechnik steht der Motor (Bild 8). Üblicherweise werden in der Chemie Normmotoren d.h. Drehstromasynchronmotoren eingesetzt. Sie ermöglichen den problemlosen Wechsel von Motoren ohne Anpassung der Befestigungspunkte. In der Chemie müssen im explosionsgefährdeten Bereich je nach Zone und Anwendung Motoren in einer geeigneten Zündschutzart Ex d (Druckfeste Kapselung), Ex e (Erhöhte Sicherheit) oder Ex nA (Non Sparking) ausgewählt werden. Das vervielfacht dementsprechend den Bereich der Normmotoren (Bild 9). Hinzu kommen noch Kleinmotoren mit Baugrößen unterhalb der Normfestlegung und Transnormmotoren mit Baugrößen und Leistungen oberhalb der Normreihen. Die Vielfalt wird noch weiter erhöht durch die Ausführung der Motoren z.B. Bauform, Kühlung oder Zusätze. In PROLIST/ecl@ss haben Fachleute der NAMUR die Merkmale von Motoren erfasst, um sie strukturiert eindeutig zu beschreiben. Die Anzahl erfasst über 200 Merkmale, die je nach Aufgabenstellung zur Bearbeitung herangezogen werden können (Bild 10).

Es ist verständlich, dass bei dieser Komplexität für einen Planer selbst mit Erfahrung die Auswahl und richtige Beschreibung der Anforderungen schwerfällt. Der VIK hat dies schon früh erkannt und erstmalig 1975 eine Empfehlung für die Ausführung von Drehstromasynchronmotoren herausgegeben, die auf alle wichtigen Qualitätsmerkmale

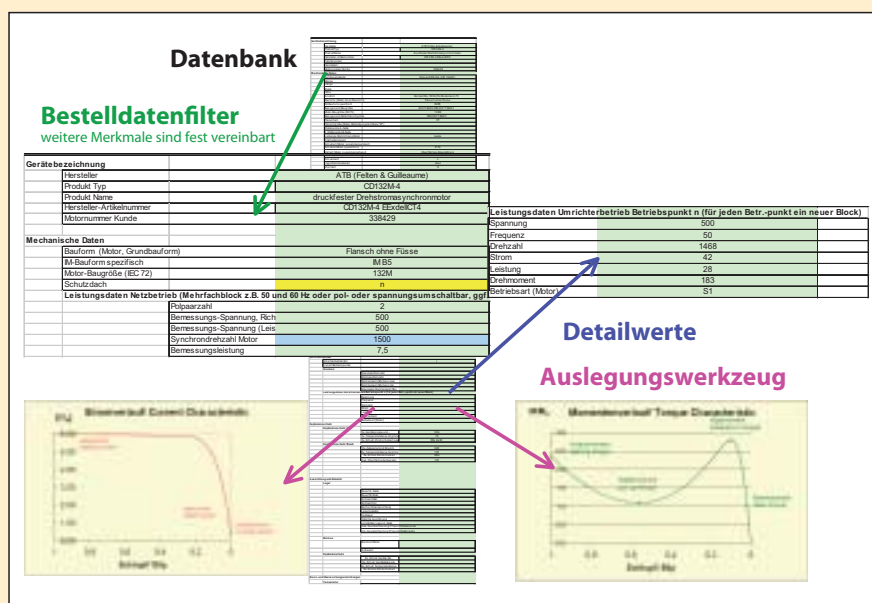


Bild 10. Merkmalleisten Motoren nach Prolist/ecl@ss.

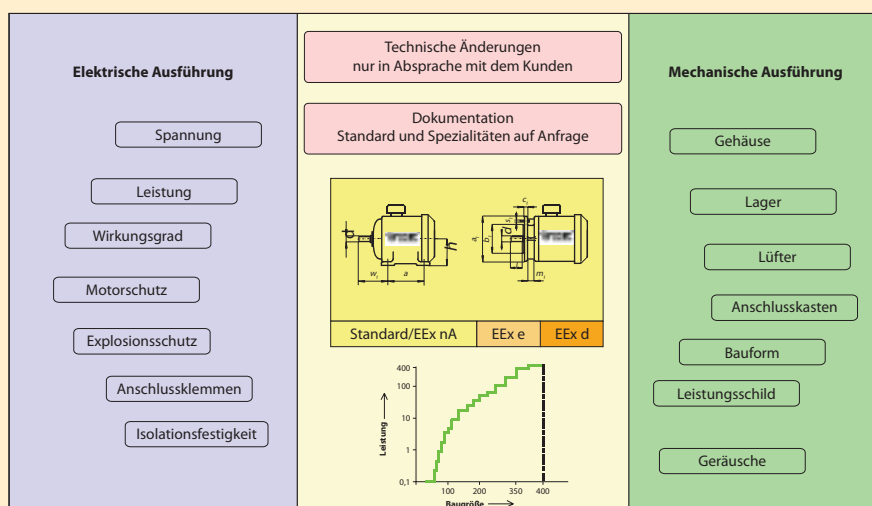


Bild 11. VIK-Motor stellt Anforderungen an die Qualität der Ausführung.

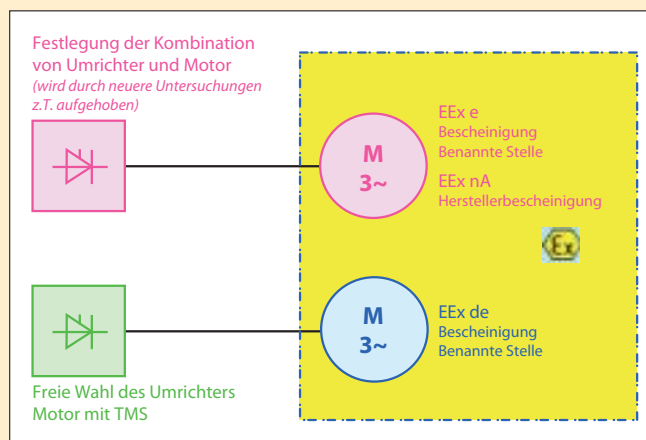


Bild 12. Zur Zeit übliche Situation.

von Motoren eingeht (Bild 11). Mittlerweile ist diese Empfehlung mehrfach aktualisiert sowohl vom VIK [6] als auch von der NAMUR [7] herausgegeben worden.

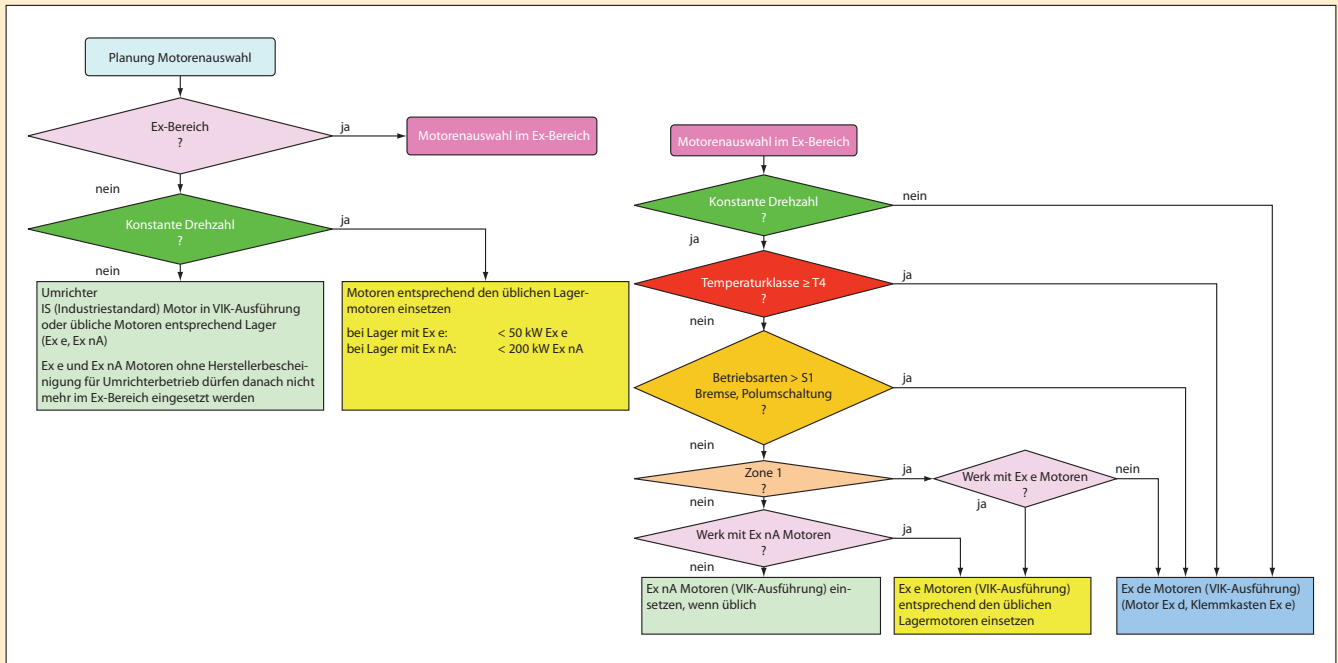


Bild 13. Auswahl Motorausführung.

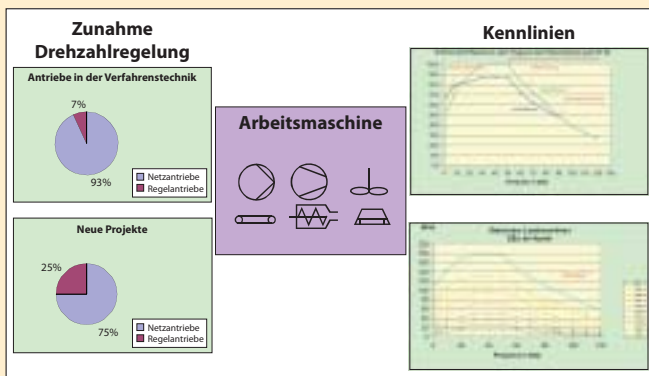


Bild 14. Arbeitsmaschine.

Durch den Einsatz von Umrichtern ist es möglich geworden, vermehrt Transnormmotoren mit Niederspannung bis in den MW Bereich zu betreiben, da die hohen Anlaufströme mit ihren Auswirkungen auf die Motorerwärmung und den Netzspannungseinbruch entfallen.

Nicht zuletzt der geeignete Schutz der Motoren muss insbesondere im Ex-Bereich sorgfältig beachtet werden. Geeignete Überlastrelais oder hinreichend zuverlässige Temperaturfühler müssen eingeplant werden. Insbesondere bei drehzahlgeregelten Motoren müssen die Überwachungsgeräte auf den deutlich erweiterten Arbeitsbereich angepasst werden. Im Ex Bereich werden für den Betrieb am Frequenzumrichter im allgemeinen druckfeste Motoren mit einer Zertifizierung ausgewählt, die die Kombination von Motor und beliebigem Frequenzumrichter erlaubt. Das ist insbesondere bei einem Wechsel des Frequenzumrichters wichtig. Die Überwachung erfolgt dabei in einfacher Weise mit Kaltleitersensoren in der Wicklung und einem zertifizierten Auslösegerät. Die Zertifizierung von Motoren in anderen Zündschutzarten ist enger gefasst und komplizierter, da sie sicher-

stellen muss, dass die Eigenarten unterschiedlicher Frequenzumrichter keine Auswirkungen auf das Temperaturverhalten der Motoren hat. Im allgemeinen werden bei Motoren für die Zündschutzarten Ex e und Ex nA Motor und Umrichter nur als Einheit zertifiziert, was natürlich den Wechsel erschwert oder sogar ausschließt (Bild 12). Es gibt allerdings zur Zeit von der PTB und Herstellern Untersuchungen, die auch für solche Motoren eine freizügigere Kombination von Umrichter und Motor zum Gegenstand hat [8]. Einzelne Motoren haben bereits eine entsprechende Bescheinigung.

Eine Hilfe bei der Auswahl von Motoren stellen die beiden folgenden Diagramme dar (Bild 13).

Arbeitsmaschine

Motoren werden benötigt, um Aggregate anzutreiben (Bild 14). In der Chemie sind etwa zwei Drittel dieser Arbeitsmaschinen Pumpen und Ventilatoren zur Förderung von Produkten in flüssiger oder gasförmiger Form. Aber es finden sich auch nahezu alle anderen Arbeitsmaschinen im Spektrum wieder wie z.B. Förderschnecken, Bandantriebe, Elevatoren, Fahrtriebe, Extruder, Knetter, Mischer, Zentrifugen oder Zerstäuber. Auch diese Vielfalt erfordert Kenntnisse des Planers und des Betreibers. Während in älteren Anlagen etwa 7 % regelbare Antriebe vorkommen, werden bei neuen Produktionen bis zu 25 % der Antriebe mit Frequenzumrichter ausgerüstet. Dabei spielt der Drehzahlbereich der Arbeitsmaschine die entscheidende Rolle. Der Planer muss alle dafür relevanten Größen erfassen (Bild 15) und in ein Kennlinienfeld der zulässigen Belastungen verschiedener Motorgrößen eintragen, um den geeigneten Motor auszuwählen. Im allgemeinen ist es bei den Anforderungen in der Chemie am wirtschaftlichsten, Normmotoren ohne Fremdlüfter auszuwählen. Wegen der nichtsinusförmigen



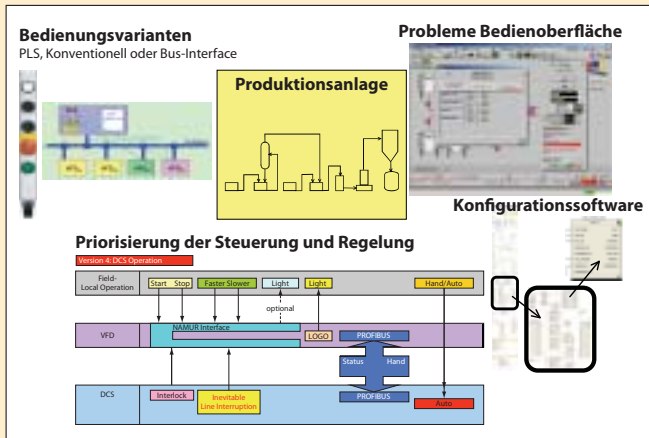


Bild 17. Produktionsanlage.

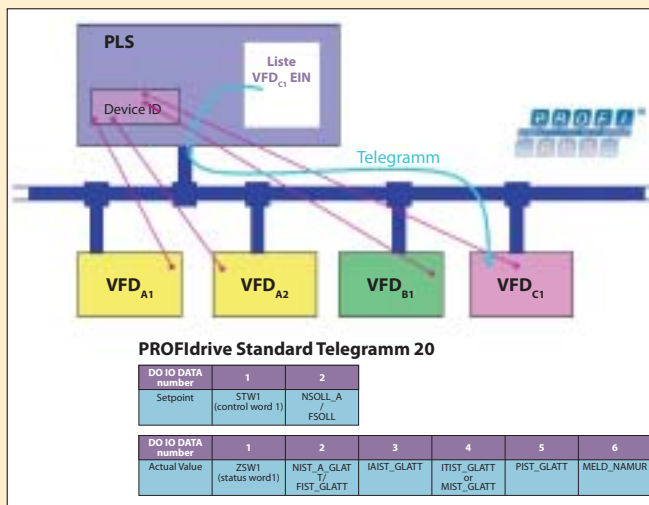


Bild 18. PROFIdrive Profil.



Bild 19. Sicherheitsschalter.

den (Bild 17). Das erfordert geeignete Hilfsmittel, um sie in die Systemtechnik der Produktionsanlage zu integrieren. Leider werden gerade in der Systemtechnik häufig herstellerspezifische Lösungen benutzt, die die geforderte Flexibilität z. T. in nicht tragbarer Weise einschränken. Neben den

früher erwähnten Schnittstellen wird heutzutage die Kommunikation von Antrieben über Feldbusse insbesondere den PROFIBUS angestrebt und vor allen Dingen bei Direktstartern auch schon genutzt. Die Signalvielfalt von Umrichtern erfordert für eine einfache Planung die einheitliche Festlegung der Telegramme mit Steuerwort, Zustandswort, Soll und Istwerten sowie einem fixen Wertebereich dieser analogen Signale. Weiterhin muss für alle Geräte, die austauschbar sein sollen, die gerätespezifische beschreibende Device ID herstellernunabhängig gleich sein. Zu diesem Zweck haben der Arbeitskreis PROFIdrive und der VIK/NAMUR Arbeitskreis Antriebstechnik eine Empfehlung erarbeitet, die diese flexible Arbeitsweise wie bei einer konventionellen Schnittstelle ermöglicht [9] (Bild 18). Speziell auf die Bedürfnisse der Anwender sind Betrachtungen der Handlungen im Notfall und bei Ausfall des Feldbusses mit in die Überlegungen einbezogen worden [10] und [11]. Sie erfordern allerdings eine sehr klar strukturierte Gliederung der Prioritäten. Neben der Kopplung erfordert auch die anschauliche Bedienerführung auf dem Monitor der Leitsysteme eine bedarfsgerechte Planung. Hier sollten möglichst die Systemhersteller geeignete Werkzeuge zur Verfügung stellen, die nach Werksstandards bedarfsgerecht modifiziert werden können.

Man sollte nicht übersehen, dass gerade elektrische Antriebe auch sicherheitstechnisch zu betrachten sind. Die sichere Freischaltung für Handhabungen an den Arbeitsmaschinen erfordert geeignete Schaltgeräte, die auch von nicht elektrotechnisch unterwiesenen Personen ohne Gefahr bedient werden können. Aus diesem Grund wurde von VIK/NAMUR Arbeitskreisen ein Entwurf zur die Normung von Sicherheitsschaltern (Bild 19) für Wartungs- und Reparaturarbeiten erarbeitet, der zur Zeit bei der IEC in der Diskussion ist [12]. Ein Abschluss dieser Arbeit wird auf der Basis der zur Zeit vorliegenden Anforderungen und Erfahrungen eine klare Regelung für die Ausführung solcher Einrichtungen bringen.

Zusammenfassung

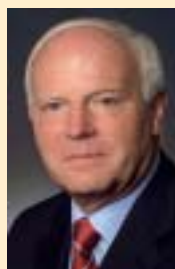
Die Planung von elektrischen Antrieben in der Chemischen Verfahrenstechnik ist komplex, da nicht nur der Motor sondern auch die ganze Kette vom Netz, über die Motorversorgung mit Direktstarter oder Stromrichter, die Arbeitsmaschine bis zur Produktionsanlage betrachtet werden müssen. Anwenderorientierte Verbände wie VIK und NAMUR haben dazu eine Menge Hilfen in Form von Empfehlungen, Arbeitskreisen, Normungsaktivitäten oder Fachtagungen erarbeitet. Diese stellen für den Planer eine wertvolle Unterstützung dar, vor allen Dingen, wenn er im Ausland arbeitet und auf sich allein gestellt ist. Die Aktualisierung dieser Arbeiten ist ebenso wie die Anregung aus Anwenderkreisen eine wichtige Stütze für die weitere Arbeit der Verbände.

Literatur

- [1] DIN EN 61000 2 4:2002: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 2-4: Umgebungsbedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen, Deutsche Normen, Mai 2003 entspricht IEC 61000-2-4:2002.



- [2] NE 38: Ausführung von Frequenzumrichtern; Grenzen der Spannungsbeanspruchung von Motoren beim Betrieb an Pulsrichtern, Frequency Converter Design; Voltage Stress Limits of Motors on Impulse Converters, NAMUR Empfehlung März 2007.
- [3] VE 27: Energieleitungen für Frequenzumrichter, Power Lines for Frequency Converters, VIK Empfehlung, Juni 2004.
- [4] NE 108: Energieleitungen für Frequenzumrichter, Power Lines for Frequency Converters, NAMUR Empfehlung, November 2004.
- [5] NE 37: Ausführung von Frequenzumrichtern Standard Klemmenleiste für drehzahlveränderbare Antriebe, Realisation of Frequency Converters Standard Terminal Strip for Variablespeed Drives, NAMUR Empfehlung, April 2006.
- [6] VE 1: Drehstrom-Asynchronmotoren, Technische Anforderungen, 3-Phase Asynchronous Motors, Technical Requirements, VIK Empfehlung, April 2005.
- [7] NE 47: Drehstrom-Asynchronmotoren, Technische Anforderungen, 3-Phase Asynchronous Motors, Technical Requirements, NAMUR Empfehlung, September 2006.
- [8] *Lehrmann, Ch.*: Temperaturvorausberechnung an oberflächengekühlten Asynchronmotoren, Bulletin SEV/AES 24/25 2006.
- [9] Plnternational: Profile Drive Technology, PROFIdrive Profile, Technical Specification for PROFIBUS and PROFINET, Version 4.1, May 2006, Order No: 3.172.
- [10] VE 28: PROFIBUS Schnittstelle für Antriebe mit Frequenzumrichtern in der Verfahrenstechnik, Technische Anforderungen, Entwurf November 2007.
- [11] NE 122: PROFIBUS Schnittstelle für Antriebe mit Frequenzumrichtern in der Verfahrenstechnik, PROFIBUS Interface for Drives with Frequency Converters in Process Technology, Entwurf NAMUR Empfehlung, November 2007.
- [12] IEC 60947 3 Annex D: Besondere Anforderungen für gekapselte Reparatur-/Wartungsschalter, Special requirements for enclosed repair and maintenance switches, DE-Vorschlag für einen Anhang zu IEC 60947 3, Mai 2006.



Dr. Ing. *Hans Linnenbrink* ist bei der Bayer MaterialScience Technical Services für Elektrotechnik und Antriebstechnik zuständig. Er ist Leiter des Arbeitskreises Antriebstechnik von VIK/ NAMUR.

Adresse: Bayer MaterialScience AG, Dr. Hans Linnenbrink, BMS TS PCT, NAMUR AK 3.15 Antriebstechnik, Geb. 4815, D-51368 Leverkusen, Tel. +49 214 3043965, Fax +49 214 309643965, E-Mail: hans.linnenbrink@bayermaterialscience.com, Internet: www.bayermaterialscience.com



Digigale Qualitäts-Drucksensoren



Die innovativen Drucksensoren der Modellreihe AP-V80W eignen sich für unterschiedliche Medien wie Luft, heiße Gase, Wasser oder Öl. Darüber hinaus erweist sich ihr kompaktes Design als besonders platzsparend. Die Messköpfe der Modellreihe AP-V80W sind besonders robust und kompakt, so dass diese Sensormodelle etwa ein Drittel kleiner als herkömmliche Typen bauen. Ihre Druckmembran besteht ebenfalls aus Edelstahl. Die einteilige Edelstahl-Konstruktion des Drucksensors und des Gehäuses gewährleistet einen zuverlässigen Betrieb, da keinerlei Flüssigkei-

ten oder Gase in das Gehäuse eindringen können.

Die Messköpfe nach Schutzart IP67 arbeiten auch unter schwierigen Betriebsbedingungen problemlos. Da sie bis

100 °C hitzebeständig sind, können die Messköpfe auch für die Messung von heißen Flüssigkeiten eingesetzt werden. Für Druckbereiche von -1,103 (Vakuum) bis +500 bar stehen sieben unterschiedliche Modelle zur Auswahl. Das Modell AP-10S z.B. ermöglicht die Ermittlung von Unter- und Überdruck. Außerdem sind die Hochdruck-Messköpfe mit Drosselventilen ausgestattet, um die Höhe und die Intensität von Druckimpulsen zu kompensieren.

Anwender können dank des zweifachen Digital-Displays eine direkte Feineinstellung des Sollwerts vornehmen, während der Ist-Druck ständig überwacht wird. Der Ist-Druck und die Sollwerte können gleichzeitig betrachtet werden, wodurch stets ein zuverlässiger Betrieb ge-

währleistet wird. Zwei Verstärkertypen stehen zur Auswahl: einer für die DIN-Schienenmontage, und einer für die Schalttafelmontage. Der separate Verstärker baut mit seiner DIN-Größe von nur 24 x 48 mm (B) kompakt und leicht. Der erforderliche Montageplatz wird wesentlich verringert.

Die Modellreihe AP-V80W bietet zwei Display-Einstellungen: Normale Auflösung und zehnfache Auflösung. Anwender verwenden die hohe Auflösung, um Daten im Detail zu sehen, und die normale Auflösung, um größere Änderungen schnell zu erfassen. Umfassende E/A-Funktionen (4 ... 20 mA, z.B. zwei Gruppen von EIN/AUS-Ausgängen, ein analoger Monitorausgang, ein Eingang zur Nullpunktverschiebung) machen zusätzliche Sensoren unnötig. Die Funktion Druckimpulsunterdrückung schließt abrupte Änderungen aus und erkennt nur die normalen Druckänderungen. Die Ansprechzeit lässt sich zwischen 5, 10, 100, 500 und 1000 ms einstellen.

Anzeige

**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.: 07151/956230
Fax 07151/956250 · E-Mail: info@braun-tacho.de
Internet: www.braun-tacho.de

Differenzdruck-Messumformer

in zwei Standard-Ausführungen

Der Differenzdruck-Messumformer HE 5410 ist ein universell einsetzbarer Messumformer für kleine und mittlere Drücke. Er kann mit unterschiedlichen Sensoren zur Erfassung von Druckzuständen bestückt werden, wobei der Umformer für einen Messbereich von 2,5 bis 1000 mbar ausgelegt ist. Die Spannungsversorgung erfolgt mit 9 bis 36 V Gleichspannung, der Druckanschluss über 4 oder 6 mm Schlauchstutzen. Der Analogausgang ist 4...20 mA

und der Betriebszustand wird über eine grüne LED angezeigt.

Der Messumformer mit einem Halbleitersensor besitzt eine Genauigkeit von $\pm 1\%$ v.E., die Temperaturdrift beträgt $\pm 0,05\%$ v.E. Zum Einsatz kommt der Messumformer bei trockenen und nichtaggressiven gasförmigen Medien. Die Klima-Anwendungsklasse entspricht DIN 40040. Die zulässige Umgebungstemperatur

liegt zwischen -22 und 55 °C. Die Ausführung im staubdichten Makrolongehäuse (Bild) ge-

mäß IP65 ist für den Betrieb in explosionsgefährdeten Räumen zugelassen (Ex II 3D T60 °C, Ex-Zone 22). Der Anschluss erfolgt über Federkraftklemmen für 0,2 bis 1,5 mm Leitungsquerschnitt. Eine Alternativausführung ist im Normschienengehäuse erhältlich.



HESCH Schröder GmbH,
Boschstr. 8, D-31535 Neustadt,
Tel. +49 5032 9535-0, Fax -98,
E-Mail: info@hesch.de,
Internet: www.hesch.de

Neuer Drehimpulsgeber

kleine Einbaumaße, hohe Schutzart, robuste Ausführung

Mit der Entwicklung des Endhohlwellendrehgebers WDG 40E ist es dem Hersteller gelungen einen Hohlwellengeber anzubieten, der direkt auf eine 6 mm-Welle passt. Durch die geschlossene Ausführung bleibt die hohe Schutzart IP67 am Gehäuse erhalten. Dabei erfüllt der Drehgeber WDG40E mit nur 40 mm Durchmesser und 32 mm Gehäusetiefe die hohen Wachendorff Qualitätsanforderungen an Zuverlässigkeit und Belastbarkeit.

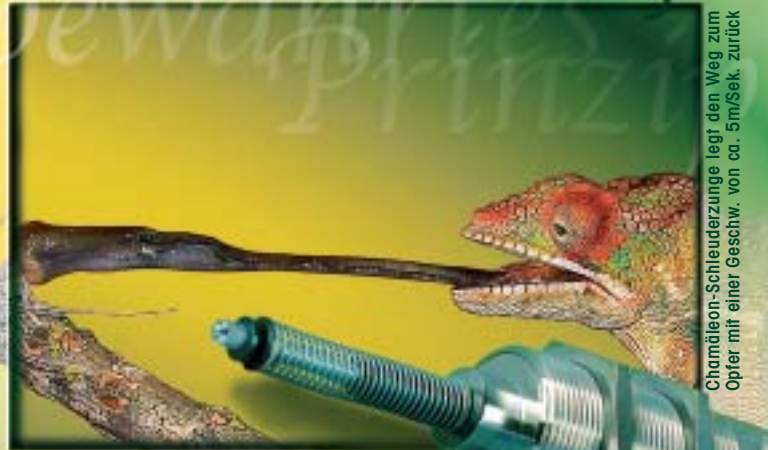
Wie auch seine großen Brüder, ist der WDG 40E für hohe mechanische Lasten von 100 N radial und 50 N axial ausgelegt

und optional auch bei Temperaturen im Bereich zwischen -40°C und 80°C voll einsatzfähig. Wie gewohnt wird auch dieser Drehgeber mit hohen Impulszahlen und der Schaltungsvariante DC 5 bis 30 V geliefert. Die Wachendorff Hohl- und Endhohlwellengeber werden grundsätzlich inklusive einer Drehmomentstütze geliefert.



Wachendorff Automation GmbH, Industriestr. 7,
D-65366 Geisenheim,
Tel. +49 6722 9965-120, Fax 509,
E-Mail: dro@wachendorff.de,
Internet: www.wachendorff.de

Ein bewährtes Prinzip



Chamleon-Schleuderzunge legt den Weg zum Opfer mit einer Geschw. von ca. 5m/Sek. zurück

INDUKTIVE WEGAUFNEHMER

- Meßwege bis 360mm
- Integrierte Elektronik
- Schutzart bis IP68
- Analog- und Digitalausgang
- Kontaktloses, vergossenes Meßsystem

abj

Vertrieb durch **a.b.jödden gmbh**
Von-Beckerath-Platz 4 • 47799 Krefeld
Fon 02151 516259-0 • Fax 02151 516259-20
info@abjoedden.de • www.abjoedden.de

Leistungsstarke Embedded-Plattform für Automatisierungsaufgaben

National Instruments kündigt die neuen CompactRIO-Systeme cRIO-9072 und cRIO-9074 an, die Ingenieuren und Anwendern im Maschinenbau die ideale Lösung für das schnelle Erstellen von industriellen Maschinen für den Serieneinsatz bieten. Diese neuen CompactRIO-Systeme verfügen über eine integrierte Hardwarearchitektur, die einen echtzeitfähigen Embedded-Prozessor sowie ein rekonfigurierbares FPGA in einem Chassis vereint. Dadurch können die Kosten von CompactRIO für OEM-Anwendungen gesenkt werden. Mithilfe der grafischen Entwicklungsumgebung NI LabVIEW sind Anwender in der Lage, die individuell anpassbaren, kommerziellen Standardhardwaresysteme für die Embedded-Maschinensteuerung und Datenerfassung schnell zu entwerfen, Prototy-

pen davon zu erstellen und zum Einsatz zu bringen.

Die neuen Systeme erweitern die Familie der FPGA-basierten Einsatzplattformen von NI, darunter PXI, PCs und Standard-CompactRIO-Hardware. CompactRIO-Systeme verfügen über eine Standard-Embedded-Hardwarearchitektur, die einen leistungsstarken Fließkommaprozessor, ein rekonfigurierbares FPGA sowie I/O-Module kombiniert. Mithilfe dieser Standardarchitektur, LabVIEW-Werkzeugen sowie flexibler, leistungsstarker Hardware können Anwender industrielle Überwachungs-, Steuer- und Regelsysteme sowie Embedded-Geräte zügig entwerfen und Prototypen erstellen. Anschließend können die Anwendungen schnell auf den neuen, kostenoptimierten CompactRIO-Systemen cRIO-907x implementiert



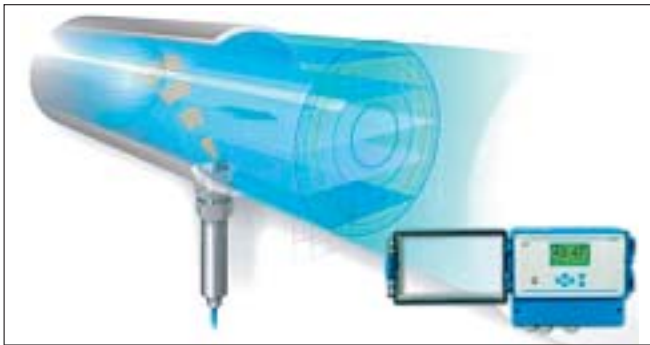
werden. Dass Anwender während der Phasen der Prototypenerstellung und des Serieneinsatzes denselben LabVIEW-Code verwenden können, trägt weiter zu einer kürzeren Markteinführungszeit und höherer Zuverlässigkeit bei.

Zur Kostensenkung entwickelte NI die neuen cRIO-907x-Module als integrierte Systeme. Dabei befinden sich der echtzeitfähige Embedded-Prozessor und der FPGA-Chip auf nur einer Leiterplatte. Das neue integrierte System cRIO-9072 kom-

биниert einen industriellen echtzeitfähigen 266-MHz-Prozessor und ein aus acht Steckplätzen bestehendes Chassis mit einem rekonfigurierbaren Embedded-FPGA-Chip mit 1 Mio. Gattern. Im Vergleich dazu wird beim cRIO-9074 die gleiche Ausstattung mit einem FPGA-Chip mit 3 Mio. Gattern kombiniert.

National Instruments Germany GmbH, Konrad Celtis Str. 79,
D-81369 München, Tel. +49 89 7413130, Fax 7146035,
E-Mail: info.germany@ni.com,
Internet: www.ni.com/germany

Durchflussmessung in vollgefüllten Rohrleitungen



Mit dem NFP wird eine Weiterentwicklung auf dem Gebiet der hochgenauen stationären Durchflussmesstechnik angeboten. Der neue NFP wurde speziell zur Durchflussmessung in vollgefüllten Rohrleitungen von DN 100 bis DN 800 entwickelt. Dabei handelt es sich um einen sogenannten Profiler der auf Basis der Kreuzkorrelation mit digitaler Mustererkennung in gering bis stark verschmutzten Medien arbeitet.

Eines der modernsten und effizientesten Messverfahren zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit ist das Korrelationsverfahren (Wechselbeziehung zweier ähnlicher Bildmus-

ter). Im Medium vorhandene Streuer (Mineralien oder Gaseinschlüsse) werden mit einem Ultraschallimpuls unter einem definierten Winkel abgescannt und deren Echo als Bild- bzw.

Echomuster abgespeichert. Im Millisekundenbereich folgt ein zweiter Scan, dessen Echomuster ebenfalls abgespeichert wird. Durch Korrelation der beiden gespeicherten Signale werden die Positionen eindeutig identifizierbarer Streuer erkannt. Deren zeitliche Verschiebung lässt sich darauf direkt in die lokale Fließgeschwindigkeit des Mediums umrechnen.

Durch die Erfassung der Strömungsverteilung im Rohr über die Auswertung von bis zu 16 Einzelfließgeschwindigkeiten werden die tatsächlichen Fließverhältnisse am Messort

unabhängig von der Leitfähigkeit des Mediums genau erfasst und ausgewertet. Höchste Messgenauigkeit und ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis zeichnen das Gerät aus. Passendes Nivus-Zubehör vereinfacht den Einbau und die Wartung bei minimalem Aufwand.

Der Sensor ist jederzeit im laufenden Betrieb zu Überprüfungszwecken herausnehmbar. Die Montage ist denkbar einfach. Es werden lediglich ein Anschweißstutzen 1½" oder eine Anbohrschelle sowie ein Kugelhahn benötigt. Die Sensoren sind wahlweise Ex-geschützt und können dauerhaft überflutet werden. Kabellängen von 100 m zwischen Sensor und Messumformer sind problemlos realisierbar. Das im Nivus-Standard übersichtlich gestaltete Grafikdisplay und die intuitive Benutzersführung ermöglichen eine leichte Inbetriebsetzung des Messsystems.

NIVUS GmbH, Im Täle 2, D-75031 Eppingen, Tel. +49 7262 9191-0, Fax: -999, E-Mail: info@nivus.de, Internet: www.nivus.de

Drehzahl erfassen und zuverlässig überwachen

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

BRAUN GMBH
FREQUENZ UND DREHZAHL

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

Scherarmer Viskositätssensor mit USB-Option

Die jüngste Ergänzung der ViSmart Sensorfamilie ist dafür konzipiert, in Echtzeit und direkt im Prozess stichprobenartige oder kontinuierliche Viskositätsmessungen durchzuführen. Anwendungsgebiete sind Prozesssteuerungen mit hohen Auflösungs- und Genauigkeitsanforderungen bei Flüssigkeiten niedriger bis mittlerer Viskosität. Die USB-Option gibt dem Anwender die Möglichkeit, den Viskositätssensor über eine standardmäßige USB-Schnittstelle an beliebige Computerplattformen anzuschließen und verzögerungsfrei Viskositäts- und Temperaturdaten zu erfassen, die wichtig für Aufgaben in

der Flüssigkeits-Prozesssteuerung sind oder im Falle der Ölzustands-Überwachung über die Zuverlässigkeit von Maschinen entscheiden.

Der scherarme Viskositätssensor in robuster und zuverlässiger Halbleitertechnologie besitzt keinerlei bewegliche Teile. Er wird weder durch Vibrationen noch durch die Fließgeschwindigkeit beeinflusst, muss nicht vor Ort kalibriert werden und besticht durch seine geringe Größe von nur 1,27 x 7,62 mm. Der Sensor kann Viskositäten von 1 bis 500 cP messen und ist im Standardgehäuse für Temperaturen bis +125°C spezifiziert. Für bestimmte industrielle An-

wendungen und Prozessanforderungen sind außerdem anwenderspezifische Optionen und Konfigurationen verfügbar. Da er keine beweglichen Teile besitzt und versiegelt ist, kann er vollständig in die jeweilige Flüssigkeit eingetaucht werden.

Zusammen mit dem eCup, dem mobilen Messgerät, lassen sich die Viskositätssensoren der ViSmart-Serie über ein standardmäßiges USB-Interface an einen PC anschließen. Sie ermöglichen dann eine fortlaufende Aufzeichnung der Viskositätswerte, um beispielsweise in Prozesssteuerungs-Applikationen die Betriebskosten zu kontrollieren und die Einhaltung von

Qualitätsstandards zu gewährleisten.

Vectron Sensors and Advanced Packaging, 267 Lowell Road, Hudson, New Hampshire 03051, Tel. +1-888-328-7661, Fax +1-888-329-8328, E-Mail: sensors@vectron.com, Internet: www.visensor.com, Vertretung: Stefan Landau, Tel. +49 6032 930865, E-Mail: s.landau@eurocomp.com



Bürstenlose Gleichstrommotoren

Zwei neue leistungstarke Familienmitglieder BG42 und BG45



Zur Messe SPS/IPC/DRIVES 2007 stellte der Hersteller den neuen kostenoptimierten bürstenlosen Gleichstrommotor BG42 mit Hallsensorik in Litzenausführung

und den bürstenlosen DC-Servomotor BG45 mit integrierter Leistungs- und Regelelektronik vor. Mit Abgabeleistungen bis 70 Watt und Drehmomente bis 16

Ncm gehören diese Motoren zu den leistungsstarken Vertretern ihrer Baugröße. Damit stellen diese kleinen Kraftpakete genügend Leistung zur Verfügung, um eine Vielzahl an Antriebsaufgaben in der Industrie-Automatisierung und in der Medizintechnik zu übernehmen. Dunkermotoren deckt mit der gesamten Produktfamilie der BG-Motoren somit einen Leistungsbereich von 20 – 500 Watt ab.

Die Vorteile der integrierten Steuer- und Regelelektroniken des BG 45 liegen in der Reduzierung des Platzbedarfs im Schaltschrank, in der Minimierung von Bauraum an der Maschine, in der Reduktion des Verdrahtungsaufwands und in der einfachen Installation und Inbetriebnahme. Außerdem über-

nehmen diese auch die Steuer- und Regelfunktionen von der übergeordneten SPS und entlasten diese von rechenintensiven Regelalgorithmen.

Damit Dunkermotoren den Anwendern ein komplettes System zeitnah aus einer Hand anbieten kann, ergänzt der Antriebsspezialist die leistungsstarken Antriebsmotoren BG42 und BG45 durch Planeten- oder Schneckenradgetriebe, passende Bremsen und Geber aus seinem modularen Baukastensystem.

Alcatel-Lucent Deutschland AG,
Division Dunkermotoren, Allmendstraße 11, D-79848 Bonndorf,
Tel. +49 7703 930-134, Fax: -7134,
E-Mail: max.naegele@dunkermotoren.com, Internet: www.dunkermotoren.de

Offener Standard für Industrial-Gigabit-Ethernet

Mitsubishi Electric unterstützt seit kurzem das Hochgeschwindigkeitsnetzwerk CC-Link IE für die industrielle Kommunikation über Industrial Ethernet. Erste Produkte wurden auf der SPS/IPC/Drives präsentiert. Das auf Standard-Ethernet aufgebaute Kommunikationsprotokoll der neuesten Technologiegeneration gewährleistet neben einer deterministischen und redundanten Datenübertragung weitere Vorteile für die Industrie. CC-Link IE ist das erste durchgängig integrierte Gigabit-Ethernet-Netzwerk für die Industrieautomation, das als offener Standard angeboten wird.

Das redundante optische Industrienetzwerk ermöglicht einen äußerst schnellen und sicheren Datenaustausch zwischen Steuerungen über Ethernet. Die hohe Datenübertragungsgeschwindigkeit von einem Gigabit pro Sekunde ge-

währleistet nicht nur die in der Industrie geforderte Echtzeitkommunikation, sondern bietet auch eine Bandbreitenreserve für zukünftige Anforderungen. CC-Link IE setzt sowohl bei der Architektur als auch bei den Protokollen auf internationale Normen und Industriestandards. Zusätzliche Komponenten oder Baugruppen sind nicht erforderlich. Dies vereinfacht die Integration in bestehende IT-Strukturen und stellt einen nahtlosen Informationsfluss von der Produktion bis in die Unternehmensleitung sicher.

Die neue Gigabit-Ethernet-Technologie ist redundant aufgebaut und verbindet alle Teilnehmer über robuste Multimode-LWL-Technik. Durch die Doppelring-Topologie bleiben lokale Netzstörungen, z.B. Kabelbruch oder Ausfall einer Station, ohne Folgen. Sind in einem Segment beide Leiter beschädigt, wird

der Datenverkehr automatisch umgelenkt. Zusätzlich überwacht eine integrierte Diagnose sämtliche Netzfunktionen und unterstützt eine schnelle Fehlerlokalisierung und -behebung.

Die Ringstruktur erlaubt sehr große Netzwerkausdehnungen bis zu 66 km. Bis zu 120 Stationen lassen sich in jedes Netzwerk einbinden und bis zu 239 Netzwerksegmente miteinander verknüpfen. Die maximale Kabellänge zwischen den Stationen beträgt 550 m. CC-Link IE unterstützt nicht nur den zyklischen Datenaustausch mit unabhängig von der Belastung gleichblei-

benden Zykluszeiten, auch ereignisgesteuerte Informationen werden in Echtzeit übertragen. Daten können von einer beliebigen Station – auch über mehrere Netzwerke hinweg – zu einer anderen Station gesendet und von dieser gelesen werden. Auf diesem Weg lässt sich jede Steuerung von einer beliebigen Station aus programmieren und überwachen. Zusätzlich stehen Multitask- und Broadcast-Funktionen (Rundruf) zur Verfügung.

Mitsubishi Electric Europe B.V.,
Gothaer Str. 8, D-40880 Ratingen,
Tel. +49 2102 486 6130, Fax -3548,
E-Mail: Karin.Mueller@meg.mee.com,
Internet: www.mitsubishi-automation.de

JetWeb®:
Steuerungssystem
mit integrierter
Antriebstechnik
und durchgängigem
Ethernet.



Jetter

JetWeb® – Automation. Made easy. | Infos unter www.jetter.de

Klick!

Ethernetverbindung über Standleitung



Ethernet hat sich als Standard-Netzwerk in vielen Bereichen der Fertigungs-, Prozess- und

Utilityautomation etabliert. Wenn weit verzweigte Anlagen vorhanden sind, müssen diese auch in das Netzwerk integriert werden können. Dafür bietet der industrielle Ethernet Leased-Line Router ZR-100 die Voraussetzungen. Dieser kompakte Ethernet Router kann in eine Netzwerkstruktur mit zwei verschiedenen Kommunikationsarten eingebunden werden und deckt somit alle Anforderungen im Bereich der Netzwerk-Kopplung ab: Im transparenten Modus lassen sich außenliegende Stationen innerhalb eines Subnetzes transparent einbinden. Im Routing-Mode werden

unterschiedliche Subnetze miteinander verbunden.

Der Ethernet-Router wurde speziell für Punkt-zu-Punkt-Ethernet-Verbindungen über private oder öffentliche Standleitungen entwickelt und ermöglicht eine robuste und stabile Datenübertragung. Die Standleitungsverbindung wird permanent überwacht, der integrierte Framepuffer sorgt für eine hohe Betriebsstabilität. Auch große IP-Frames werden problemlos verarbeitet.

Das Modul lässt sich einfach in jeden Schaltschrank integrieren: Dafür sorgen die kompakten Abmessungen, die DC 24 V-Versorgung und die einfache Montage auf DIN-Hutschienen.

Eine RS-232-Schnittstelle dient zur Verbindung mit unterschiedlichen Standleitungs-Modems. Der ZR-100 kann in Verbindung mit dem Wahl- und Standleitungsmodem TD-35 von Westermo Data Modemstrecken von bis zu 25 km über vorhandene Kupferleitungen überbrücken und bindet so externe Ethernet-Stationen an ein zentrales Netzwerk an. Der Router lässt sich komfortabel und einfach über eine Web-Oberfläche konfigurieren.

Westermo Data Communications GmbH, Goethestr. 67, D-68753 Waghäusel-Kirrlach, Tel. +49 7254 95400-0, Fax -9, E-Mail: info@westermo.de, Internet: www.westermo.de

AutomationDesk in neuer Version

Mit AutomationDesk 2.0 präsentiert dSPACE seine bewährte Testautomatisierungssoftware in einer völlig überarbeiteten Version. Mit dem neuen Sequence Builder Overview vereinfachen sich Übersicht und Navigation selbst bei sehr umfangreichen und komplexen Testsequenzen. Der Anwender kann in seiner Sequenz wie in einer digitalen Landkarte navigieren und einzelne Abschnitte daraus vergrößern und verklei-

nern. Die vereinfachte Navigation wird durch Lesezeichen ergänzt. Sie erlauben einen schnellen Wechsel zwischen markierten Blöcken per Mausklick sowohl innerhalb einer Sequenz als auch sequenzübergreifend.

Die grafische Oberfläche des Sequence Builders ist noch stärker an den weitverbreiteten UML-Standard angepasst. Zusätzliche Symbole in der Werkzeugleiste helfen, die Testse-

quenzen schneller zu erstellen. Um die Arbeitszeit am Hardware-in-the-Loop-Simulator effektiver zu nutzen, kann der Anwender seine Testsequenzen nun mit AutomationDesk vor dem eigentlichen Test im Offline-Modus ausführen. Dabei ist kein Zugriff auf die Simulator-Hardware oder externe Software notwendig. AutomationDesk 2.0 hat einen neuen multi-instanzfähigen Python-Editor. Damit kann der Anwender komfortabel und übersichtlich Testschritte in sogenannten Exec-Blöcken editieren, die aus Python-Code bestehen.

Auch die Zusammenarbeit mit anderen Anwendern bietet neue Aspekte. Es können nun mehrere anwenderspezifische Bibliotheken angelegt und problemlos mit anderen Nutzern ausgetauscht werden, zum Beispiel per E-Mail oder durch ein Versionskontrollsystem. Die vereinfachte Wiederverwendung selbst angelegter Testbibliotheken spart Zeit und vermeidet

doppelte Datenerstellung. Die Fensteranordnung kann der Anwender exakt seinen Bedürfnissen anpassen. Die einzelnen Fenster lassen sich beliebig anordnen oder auch auf einen zweiten Monitor auslagern. Zudem kann der Anwender eigene benutzerspezifische Menüerweiterungen erstellen.

Weitere Merkmale der innovierten Testautomatisierungssoftware:

- Konsistenzprüfung vor der Testausführung, um Syntax-Fehler oder fehlende Referenzen aufzudecken;
- erweiterte Suchfunktion und Unterstützung relativer Pfade;
- mehrstufige Undo-/Redo-Funktion;
- Echtzeittesten mit Real-Time Testing 1.3;
- Unterstützung von Python 2.5.

dSPACE GmbH, Technologiepark 25, D-33100 Paderborn, Tel. +49 5251 1638-714, Fax -714, E-Mail: press@dSPACE.de, Internet: www.dSPACE.de



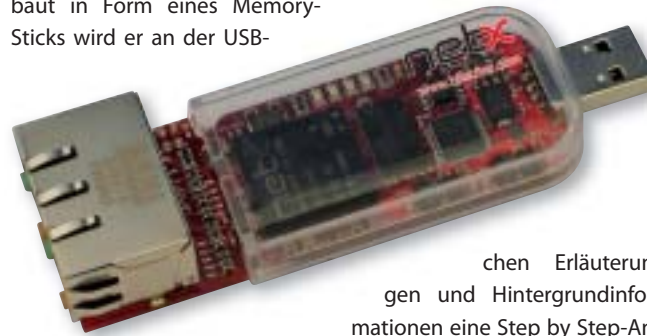
NetStick

Netzwerk-Controller evaluieren und Funktionen implementieren

Der Netzwerk Controller netX 50 mit seiner 32 Bit/200 MHz ARM CPU bietet eine hohe Rechenleistung und Controller-Funktionen für die führenden Feldbusse und alle Real-Time-Ethernet-Systeme. Er verfügt über ein internes Dual-Port-Memory und lässt sich ohne zusätzliche Komponenten als Kommunikations-Interface an einem Host-System betreiben. Der neu entwickelte netSTICK bietet jetzt eine einfache und preiswerte Möglichkeit, dieses gesamte System zu evaluieren und eigene Funktionen zu implementieren.

Der netSTICK umfasst ein komplettes Kommunikations-

Interface für Real-Time-Ethernet bzw. für die Feldbusse Profibus, DeviceNet oder CC-Link und einen 8 MByte-Speicher. Aufgebaut in Form eines Memory-Sticks wird er an der USB-



Schnittstelle eines PCs betrieben. Er enthält ein integriertes Debug-Interface und wird mit der HiTOP-Ent-

wicklungsumgebung der Firma Hitex angeboten.

Der mitgelieferte Insiders Guide enthält neben umfangrei-

chen Erläuterungen und Hintergrundinformationen eine Step by Step-Anleitung, wie man mit dem lizenzfreien Real-Time-Kernel rcX eine Applikation programmiert oder einen Protokollstack auf den

netSTICK lädt und ausführt. Hierfür bietet HiTOP mit dem integrierten GNU-Compiler eine komfortable Entwicklungs- und Debugumgebung, auf der man unbeschränkt Codes entwickeln kann. Unter HiTOP ist Debugging nur auf dem netSTICK möglich. Das mitgelieferte "netX Configuration and Diagnostic Utility" erlaubt den Betrieb des netSTICK als einfaches E/A-Gerät mit 16 digitalen Ein- und Ausgängen an verschiedenen Netzwerken.

Hilscher GmbH, Rheinstr. 15,
D-65795 Hattersheim,
Tel. +49 6190 9907-0, Fax -50,
E-Mail: info@hilscher.com,
Internet: www.hilscher.com

SIL in der Praxis

Fachsymposien



Das Thema „Funktionale Sicherheit“ bzw. SIL (Safety Integrity Level) und die Umsetzung der Normen IEC 61508/IEC 61511 sowie der Richtlinie VDI/VDE 2180 in die Praxis sorgen bei vielen Unternehmen für Diskussionsstoff.

Für die betroffenen Firmen ergeben sich u. a. folgende Fragen:

- ◆ Wie lassen sich Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik sichern?
- ◆ Was ist ein normengerechtes und gerichtsfestes Sicherheitsmanagement?
- ◆ Wie müssen Sicherheitskreise aus Sensor, Steuerung und Aktor bewertet werden?

Auf diese sowie weitere Fragen zur funktionalen Sicherheit erhalten Sie auf dem Fachsymposium „SIL in der Praxis“ die richtigen Antworten. Anhand der durchgängigen Architektur eines Sicherheitskreises zeigen Experten von Endress+Hauser, HIMA, Pepperl+Fuchs und SAMSON sowie ein Fachreferent der TÜV SÜD Industrie Service GmbH aus dem Bereich Anlagenabnahme Wege zum Erreichen der geforderten Anlagensicherheit auf. Nutzen Sie die Gelegenheit und diskutieren Sie mit den erfahrenen Praktikern!

Die Termine in 2008:

- 2. April in Halle/Saale
- 17. Juni in Burgkirchen (bei Burghausen)
- 7. Oktober in Hamburg.

Die Teilnahmegebühr beträgt 150 Euro.

Informationen und Anmeldung: anmeldung@sil-symposium.de

Die Veranstalter:

Endress+Hauser 
People for Process Automation

HIMA

The safe decision.

PEPPERL+FUCHS
PROTECTING YOUR PROCESS

SAMSON
MESS- UND REGELTECHNIK

samson

Mit freundlicher Unterstützung von:

TÜV SÜD
Industrie Service
Mehr Sicherheit.
Mehr Wissen.

atp
anlagentechnik
praxis

SPS
FAKELIN

PCIM

Europe

2008

International Exhibition
& Conference for

**POWER ELECTRONICS
INTELLIGENT MOTION
POWER QUALITY**

27 – 29 May 2008

Exhibition Centre Nuremberg

Power On!

Messe:

Linda Heinemann

Tel. +49 711 61946-56

E-Mail:

linda.heinemann@mesago.messefrankfurt.com

Konferenz:

Lisette Hausser

Tel. +49 711 61946-85

E-Mail:

lisette.hausser@mesago.messefrankfurt.com



Veranstalter:

Mesago PCIM GmbH

Rotebühlstraße 83-85

D-70178 Stuttgart

I/O-Module für den CAN-Bus

In automobilen Nutzfahrzeugen wird heute immer mehr Elektronik und Steuerungstechnik eingesetzt. Dabei geschieht die Kommunikation der einzelnen Komponenten untereinander in der Regel über den CAN-Bus. Neben komplexen Geräten, wie Bedienpanels oder Steuerungen, müssen häufig auch einfache analoge oder digitale Signale z.B. von Positions- oder Endschaltern erfasst bzw. ausgegeben werden. Für solche Anwendungen hat Graf-Syteco drei verschiedene I/O-Module entwickelt, die speziell für die rauen Einsatzbedingungen im Fahrzeugbereich geeignet sind. Diese so genannten MCM-Module erfüllen alle die Schutzart IP68.

Das Modul MCM200 hat vier Analogeingänge, bei denen die Signalart per Software eingestellt werden kann. Wahlweise

dienen die Eingänge dabei als Spannungseingang mit 0...10 V oder als Stromeingang mit 0...20 mA. Die Auflösung der analogen Eingänge beträgt dabei jeweils 10 Bit. Vier fest eingestellte digitale Eingänge können



beispielsweise als Zähler verwendet werden. Die vier digitalen Ausgänge sind PWM-fähig und bis maximal 2 A belastbar. Zusätzlich bietet das Modul noch acht konfigurierbare digitale Ein- bzw. Ausgänge. Die Konfiguration wird einmalig vor der Inbetriebnahme per Soft-

ware vorgenommen. Eine Umschaltung während des Betriebs ist aber ebenfalls möglich.

Das MCM241 ist ein Modul mit 64 digitalen Eingängen und zwei Zählern (10 kHz) mit ABN-Signal, die auch als Frequenzein-



gänge (100 kHz) zur Drehzahl-erfassung genutzt werden können. Es bietet die Möglichkeit, viele digitale Sensoren, Endschalter und einen Ausgang über den CAN-Bus einzulesen. Auf diese Weise kann ein schnelles und einfaches Meldesystem mit den ebenfalls von Graf-Syte-

co erhältlichen Bediengeräten aufgebaut werden.

Das Modul MCM300 bietet sechs Analogausgänge, zehn Analogeingänge und je zwei digitale Ein- und Ausgänge. Die Analogeingänge können so eingestellt werden, dass sie bei einer bestimmten Messwertänderung selbstständig ein CAN-Telegramm zu einem anderen Teilnehmer absenden. Weitere Funktionen sind zyklisches Senden des Messwertes, Einstellung der Zykluszeit und Einstellung der Telegrammart. Sämtliche I/O-Module funktionieren zuverlässig in einem Temperaturbereich von -30°C bis +80°C. Die Versorgungsspannung beträgt DC 12 V bis 32 V.

Graf-Syteco GmbH & Co. KG,
Kaiserstr. 18, D-78605 Tuningen,
Tel. +49 7464 9866-0,
E-Mail: info@graf-syteco.de,
Internet: www.graf-syteco.de

Neue Generation portabler Infrarotkameras

FLIR Systems stellt mit der ThermoCAMTM T/B-Serie eine neue, kompakte und portable Infrarotkamera mit praktischen Eigenschaften und intelligenten Messfunktionen vor. Glanzlichter der neuen Infrarotkamera sind eine Auflösung von 320x240 Pixeln, das Touch-Screen-Display mit Stift, eine integrierte Tageslicht-Digitalkamera, umfassende Messmöglichkeiten und ein innovatives Design. Die ThermoCAMTM T/B-Serie ist in einer T-Version für industrielle Anwendungen und einer B-Version für Bau- und Gebäudeanwendungen erhältlich.

Die Bilder werden auf einem großen 3,5-Zoll-Berührungsbildschirm angezeigt, eine Innovation, die neue Funktionen eröffnet, wie etwa Skizzieren direkt auf dem Bildschirm und einfache

Navigation im Menü der Kamera-Software. Eine weitere neue Funktion der Kamera ist Thermal Fusion, d.h. innerhalb des Bildschirms ein nahtloser Übergang vom Wärme- zum Realbild und umgekehrt, wobei alle Messfunktionen in beiden Darstellungsmodi aktiv bleiben. Thermal Fusion erleichtert Inspektions- und Produktentwicklungsaufgaben, die eine detaillierte Überwachung von Temperaturentwicklungen erfordern.

Die T/B-Serie ist kompatibel mit der Software ThermoCAMTM Reporter 8.2, einer assistierten Bericht- und Auswertesoftware mit Funktionen für Bildverarbeitung und Temperaturberechnung. Das T/B-Modell ist staub- und spritzwassergeschützt, stoßfest,



mit einer Batterie ausgestattet, die bis zu vier Stunden unterbrechungsfreien Betrieb ermöglicht, und wiegt nur 880 g. Die T/B-Serie ist in vier Versionen erhältlich: die Einstiegsmodelle T360, B360 sowie für den professionellen Einsatz die Modelle T400 und B400 mit einer umfassenden Messfunktionen.

Die Kamera der T/B-Serie wird mit einem Transportkoffer geliefert, in dem sich ein Netz-

teil, Kabel, ein Batterieladegerät, eine Sonnenblende für den LCD-Bildschirm, eine Batterie, die Software ThermoCAM Quick-report für eine schnelle Berichterstellung im PDF-Format, eine SD-Karte und ein Bedienungshandbuch befinden.

FLIR Systems GmbH, Berner Str. 81, D-60437 Frankfurt, Tel. +49 69 950090-0, Fax -40 E-Mail: info@flir.de, Internet: www.flirthermography.de

Mobile Steuergeräte in 32-Bit-Technologie

Aufbauend auf die erfolgreiche Steuergeräte-Familie ESX wurde die nächste Generation, die ESX-3XL mit modernster 32-Bit-Technologie, entwickelt. Wie die anderen Produkte aus der ESX-Reihe ist auch die ESX-3XL für extreme Umgebungsbedingungen in mobilen Arbeitsmaschinen konzipiert.

Die Steuerung ESX-3XL verfügt über bis zu 124 software-konfigurierbare Ein-/Ausgänge. Durch das modulare Konzept können hiervon 72 I/O anwenderspezifisch zusammengestellt und somit flexibel Varianten realisiert werden. Die Grundausstattung enthält neben 52 I/O schon vier CAN-Bus- und eine serielle Schnittstelle und das Modul-Kon-

zept erlaubt die Erweiterbarkeit um weitere CAN-, serielle oder andere Kommunikationsschnittstellen wie Flexray, Ethernet usw.

Das Prozessorsystem der ESX-3XL besteht aus dem Infineon-Microcontroller TC1796 mit bis zu 4 MByte RAM und 32 MByte Flash. Weiterhin sind bereits in der Grundausstattung eine Echtzeit-Uhr, ein Summer für akustische Signalausgabe, sowie vier LEDs zur optischen Signalisierung vorhanden. Ein autarker intelligenter Watchdog und ein durchgängiges Sicherheitskonzept erlauben den Einsatz auch in sicherheitsgerichteten Anwendungen nach SIL2.

Wie die anderen ESX-Steuergeräte wird auch das ESX-3XL



mit lizenzfreiem BIOS geliefert, welches eine schnelle und einfache Programmierung der Endanwendung erlaubt. Die Anwendersoftware kann hierauf aufbauend in traditionellem C, in C++ oder CoDeSys erfolgen. Hierbei unterstützt die Sensor-Technik Wiedemann GmbH ihre Kunden mit der Bereitstellung einer kostengünstigen Toolchain und umfangreichen Software-Bibliotheken. Mit der neuen Steue-

rung ESX-3XL sind mobile Arbeitsmaschinen mit hohem Anforderungsprofil bestens gerüstet für die technologischen Herausforderungen der Zukunft.

Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Am Bärwald 6, D-87600 Kaufbeuren, Tel. +49 8341 9505-0, Fax -55, E-Mail: marlene.steinle@sensor-technik.de, Internet: www.sensor-technik.de

Daten-kommunikation in der Prozessindustrie

Darstellung und anwendungsorientierte Analyse

Udo Enste und Jochen Müller
Soeben erschienen

240 Seiten, gebunden, 59,- EUR
ISBN 978-3-8356-3116-8

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

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

NEU!

Inhalt

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

Autoren

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



Oldenbourg

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

IEC 61131-3 Laufzeitsystem

und Entwicklungsumgebung mit CANopen-Unterstützung

Im Rahmen einer Kooperation bieten IXXAT und KW-Software das IEC 61131-3 konforme Laufzeitsystem ProConOS und die Entwicklungsumgebung Multiprog ab sofort mit einer integrierten CANopen-Unterstützung an. Ein wesentliches Merkmal dieser Lösung ist die enge Integration des CANopen-Managers (Masters) mit ProConOS und dem CANopen-Konfigurationstool in Multiprog. Im Vergleich zu anderen Lösungen kann hiermit ProConOS und der CANopen-Manager auf einer CPU mit integriertem CAN-Controller implementiert werden. Somit stehen weitreichende CANopen-Features zur Konfiguration, Systemüberwachung und dem Datenaustausch gemäß CiA301 und CiA302 zur Verfügung. Neben der Reduktion der Hardwarekosten kann eine

auf nur einer CPU basierende Lösung erhebliche Vorteile in Bezug auf Performance und Funktionalität bieten.

Mit dieser Lösung kann eine SPS mit bis zu vier unabhängigen CANopen Netzwerken gleichzeitig verbunden werden, wobei die SPS für jeden Strang separat als Manager (Master) oder als Slave agieren kann. Die Wahl der Betriebsart erfolgt zur Laufzeit lediglich durch Konfiguration eines Parameters. Als Manager unterstützt die SPS die standardisierte Bootup-Prozedur sowie den Configuration Manager nach CiA302. Dies ermöglicht die Gewährleistung der Konsistenz des angeschlossenen CANopen-Netzwerks durch ausführliche Prüfmechanismen sowie das Verwalten der Konfigurationsdaten in der SPS, was sowohl ein einfaches



Ersetzen von defekten Slave-Geräten ermöglicht, als auch Hot Swapping von Slave-Geräten in einem laufenden System. CANopen Slave-Geräte werden dabei nach CiA301 Version 3 und Version 4 unterstützt. Die wichtigsten Funktionen des CANopen-Managers können auch direkt über Funktionsbausteine angesprochen und genutzt werden.

Mit Hilfe des in der Entwicklungsumgebung Multiprog inte-

grierten CANopen-Konfigurationstools können CANopen-Netzwerke sehr komfortabel projektiert und konfiguriert werden sowie die Prozeßdaten des CANopen-Netzwerks in der IEC 61131 Entwicklungsumgebung verfügbar gemacht werden.

IXXAT Automation GmbH,
Leibnizstr. 15, D-88250 Weingarten,
Tel. +49 751 56146-0, Fax -29,
E-mail: info@ixxat.de,
Internet: www.ixxat.de

Hochpräzise Temperaturmessgeräte

Die kompakten Desktop-Boxen der Messgerätefamilie TEMPpoint sind wahlweise mit USB- oder Ethernet (LXI)-Interface erhältlich und verfügen über 48 Eingangskanäle mit jeweils einem separaten 24-Bit A/D-Wandler. Die Geräte sind auf maximale Signalintegrität auch in rauer Umgebung ausgelegt. Die für jeden Kanal integrierte Kaltstellenkompensation (CJC) sorgt für eine Messung der Referenztemperatur mit einer Genauigkeit von $\pm 0,01\%$. Zudem sind alle Kanäle gegeneinander bis zu einer Spannung von 1000 V galvanisch isoliert. Die Kalibrierung von Gain und Offset erfolgt automatisch bei jedem Einschalten. Die automatische Linearisierung der Thermoelemente für die Typen B, E, J, K, N, R, S und T geschieht

im System, so dass die Messergebnisse mit einer Auflösung von $0,1^\circ$ übermittelt werden.

Mit den Geräten sind Messraten bis 15 Hz pro Kanal möglich. Mit den für Thermoelemente gängigen Steckern lassen sich die Sensoren direkt anschließen. In den Boxen gibt es überdies 8 opto-isolierte digitale Ein- und 8 opto-isolierte digitale Ausgänge z.B. für die Steuerung von Relais.

Die TEMPpoint-Serie wird in vier Versionen angeboten, wahlweise mit USB- oder Ethernet-Anschluss und mit Thermoelement- oder RTD-Eingängen. Im Lieferumfang ist die TEMPpoint-Software enthalten. Die Anwendung erlaubt die Erfassung von bis zu 48 Thermoelement- oder RTD-Signalen sowie deren Visu-

alisierung, Analyse und Speicherung, ohne eine Zeile Code zu programmieren. Ausserdem können die Daten problemlos in andere Applikationen (z.B. Excel oder MATLAB) exportiert werden. Das Programm wurde mit der Software Measure Foundry

erstellt und kann vom Nutzer entsprechend modifiziert und individuell angepasst werden.

Data Translation GmbH, Im Weiler-
len 10, D-74321 Bietigheim-Bissingen,
Tel. +49 7142 9531-0, Fax -13,
E-Mail: wklass@datx.de,
Internet: www.datatranslation.de



Ihr Wissensarchiv vom Oldenbourg Industrieverlag



Recherchieren für jeden

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

Blättern – Lesen – Drucken für Abonnenten

pdf-Dateien (Volltextsuche)

Bestellen

Kombiniertes Online + Print-Abo, Probe-Abos

Bücher (Oldenbourg Industrieverlag, Vulkan-Verlag und Versandbuchhandlung)

Staffel Mehrplatz-Lizenzen

Abopreis inkl. Online-Abo 2007	132,00 €* [*]
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

Prozessmesstechnik

• Druck

Arthur Grillo GmbH
Am Sandbach 7
40878 Ratingen
Tel. 0 21 02/47 10 22
Fax 0 21 02/47 58 82
E-Mail: info@grillo-messgeraete.de
Internet: http://www.grillo-messgeraete.de
Messgeräte für die Klimatechnik



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



LABOM Mess- und Regeltechnik
Postfach 12 62
27795 Hude
Tel. 0 44 08/8 04-0
Fax 0 44 08/8 04-1 00
E-Mail: info@labom.com
Internet: http://www.labom.com



SIKA Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7-9
34260 Kaufungen
Tel.: +49 56 05/803-0
Fax: +49 56 05/803-54
E-Mail: info@sika.net
Internet: www.sika.net



• Durchfluss

Badger Meter Europa GmbH
Nürtinger Str. 76
72639 Neuffen
Tel. +49-7025-9208-0
Fax +49-7025-9208-15
Internet: http://www.badgermeter.de
E-Mail: badger@badgermeter.de



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



SIKA Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7-9
34260 Kaufungen
Tel.: +49 56 05/803-0
Fax: +49 56 05/803-54
E-Mail: info@sika.net
Internet: www.sika.net



• Temperatur

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



electrotherm GmbH
Gewerbepark 6
98716 Geraberg
Tel. 0 36 77/79 56-0
Fax 0 36 77/79 56-25
E-Mail: info@electrotherm.de
Internet: www.electrotherm.de



INFRAPOINT Messtechnik GmbH
Carl-Zeiss-Str. 5
07318 Saalfeld/ S.
Tel.: 03671/525 48-0
Fax: 03671/525 48 48
E-Mail: info@infrapoint.com
Internet: www.infrapoint.com



LABOM Mess- und Regeltechnik
Postfach 12 62
27795 Hude
Tel. 0 44 08/8 04-0
Fax 0 44 08/8 04-1 00
E-Mail: info@labom.com
Internet: http://www.labom.com



SIKA Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7-9
34260 Kaufungen
Tel.: +49 56 05/803-0
Fax: +49 56 05/803-54
E-Mail: info@sika.net
Internet: www.sika.net



Testo AG
Elektronische Messgeräte
für die Industrie
Testo-Straße 1
79853 Lenzkirch
Tel. 0 76 53/681-700
Fax 0 76 53/681-701
Internet: www.testo.de/industrie



• Füllstand

Badger Meter Europa GmbH
Nürtinger Str. 76
72639 Neuffen
Tel. +49-7025-9208-0
Fax +49-7025-9208-15
Internet: http://www.badgermeter.de
E-Mail: badger@badgermeter.de



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



FAFNIR GmbH
Bahnenfelder Straße 19
22765 Hamburg
Tel. 0 40/39 82 07-0
Fax 0 40/39 63 39
E-Mail: info@fafnir.de
Internet: www.fafnir.de



• Signalwandler

MÜTEC INSTRUMENTS GMBH
Bei den Kämpfen 26
21220 Sevetal
Tel. 0 41 85/80 83 0
Fax 0 41 85/80 83 80
E-Mail: muetec@muetec.de
Internet: www.muetec.de



• Sonstiges

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Fertigungsmesstechnik*



• Bildverarbeitende Systeme

DATASENSOR GmbH
Tegernseer Str. 75
83624 Otterfing
Tel. +49 (0) 80 24 / 9 02 77-0
Fax +49 (0) 80 24 / 9 02 77-99
E-Mail: info@datasensor.de
Internet: www.datasensor.com, www.datasensor.de



• Abstand, Dicke, Länge, Weg

TWK-ELEKTRONIK GmbH
Heinrichstr. 85
40239 Düsseldorf
Tel.: +49 211 / 632067
Fax: +49 211 / 637705
E-Mail: info@twk.de
Internet: www.twk.de

• Drehzahl

INDUcoder Messtechnik GmbH
Wir messen Winkel und Wege.
Digital. Absolut und Inkremental.
Drehgeber, Encoder, Handräder, Seilzüge
Tel. 02 03/5 70 47-0 Fax:-20
E-Mail: info@inducoder.de
Internet: www.inducoder.de



TWK-ELEKTRONIK GmbH
Heinrichstr. 85
40239 Düsseldorf
Tel.: +49 211 / 632067
Fax: +49 211 / 637705
E-Mail: info@twk.de
Internet: www.twk.de

• Winkel

INDUcoder Messtechnik GmbH
Wir messen Winkel und Wege.
Digital. Absolut und Inkremental.
Drehgeber, Encoder, Handräder, Seilzüge
Tel. 02 03/5 70 47-0 Fax:-20
E-Mail: info@inducoder.de
Internet: www.inducoder.de



Kalibrierung*

Fluke Deutschland GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 11
34123 Kassel
www.fluke.de

- Prozessmesstechnik und -kalibrierung
- Wärmebildkameras
- Multimeter und Oszilloskope



Prozessanalysenmesstechnik*

• für Flüssigkeiten

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



• für Gase

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Aktorik/Stellgeräte



ARCA – Zuverlässigkeit in Regelarmaturen

Seit mehr als 85 Jahren konzentriert sich ARCA als eines der führenden Unternehmen in der Stellgerätechtechnik auf die Entwicklung, Herstellung, den Vertrieb und Service von pneumatisch aktivierten Regelventilen.

Das Mutterhaus der internationalen ARCA Flow Gruppe bietet innovative Technologie höchster Qualität und Zuverlässigkeit und dient Anlagenbauern und Endanwendern in allen industriellen Bereichen als kompetenter Ansprechpartner. Fordern auch Sie uns!

ARCA Regler GmbH
Kempener Strasse 18, D-47918 Tönisvorst
[T] +49 (0) 2156-77 09 0
[F] +49 (0) 2156-77 09 55
[@] sale@arca-valve.com
[W] www.arca-valve.com

• Stellglieder

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



• Stellantriebe

Badger Meter Europa GmbH
Nürtinger Str. 76
72639 Neuffen
Tel. +49-7025-9208-0
Fax +49-7025-9208-15
Internet: http://www.badgermeter.de
E-Mail: badger@badgermeter.de



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



• Stellungsregler

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Steuerungen

Bosch Rexroth AG
www.boschrexroth.de/brc
info.brc@boschrexroth.de
Komplette und skalierbare Automatisierungslösungen aus Antrieben, Steuerungen und einem durchgängigen Engineering-Framework.



• unterer Leistungsbereich

IBH Automation GmbH
Enzstr. 21
70806 Kornwestheim
Tel. 0 71 54/82 16-0
Fax 0 71 54/82 16-26
E-Mail: info@ibh-cnc.com
Internet: www.ibh-cnc.com



• oberer Leistungsbereich

IBH Automation GmbH
Enzstr. 21
70806 Kornwestheim
Tel. 0 71 54/82 16-0
Fax 0 71 54/82 16-26
E-Mail: info@ibh-cnc.com
Internet: www.ibh-cnc.com



• PC-based

IBH Automation GmbH
Enzstr. 21
70806 Kornwestheim
Tel. 0 71 54/82 16-0
Fax 0 71 54/82 16-26
E-Mail: info@ibh-cnc.com
Internet: www.ibh-cnc.com



Industrie-PC

IBH Automation GmbH
Enzstr. 21
70806 Kornwestheim
Tel. 0 71 54/82 16-0
Fax 0 71 54/82 16-26
E-Mail: info@ibh-cnc.com
Internet: www.ibh-cnc.com



Antriebstechnik

Bosch Rexroth AG
www.boschrexroth.de/brc
info.brc@boschrexroth.de
Komplette und skalierbare Automatisierungslösungen aus Antrieben, Steuerungen und einem durchgängigen Engineering-Framework.



Handhabung

Schunk GmbH & Co. KG
Bahnhofstr. 106–134
74348 Lauffen/Neckar
Tel. 07133/103-696
Fax 07133/103-189
Internet: www.schunk.com
E-Mail: automation@de.schunk.com



Automatisierungs- und Leitsysteme für Verfahrens- und Kraftwerkstechnik

• Prozessleitsystem

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



• Drehzahl

Helmut Mauell GmbH
Am Rosenhügel 1-7
42553 Velbert
Tel. +49 (0) 20 53-1 30
Fax +49 (0) 20 53-1 34 03
Internet: http://www.mauell.com
E-Mail: info@mauell.com



BRAUN GMBH
Drehzahl-Sensoren und -Geräte
Überdrehzahl-Schutzsysteme
D-71301 Waiblingen
Tel./Fax 0 71 51/95 62-30/-50
E-Mail info@braun-tacho.de
Internet www.braun-tacho.de



Automatisierungs- und Leitsysteme für die Fertigungstechnik

• Produktion

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



Produktionsplanungssysteme/Betriebsleitsysteme

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



Datenkommunikation

• Netzwerke

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45–51
72654 Nackartenzlingen  **HIRSCHMANN**
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com

• Kommunikationssysteme

– Ethernet

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45–51
72654 Nackartenzlingen  **HIRSCHMANN**
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com

– Remote I/O

Bürkert GmbH & Co. KG

Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen 
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de

• Feldbussysteme

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45–51
72654 Nackartenzlingen  **HIRSCHMANN**
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com

– Profibus DP

Bürkert GmbH & Co. KG

Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen 
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45–51
72654 Nackartenzlingen  **HIRSCHMANN**
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com

– Profibus PA

Bürkert GmbH & Co. KG

Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen 
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de

– HART

Bürkert GmbH & Co. KG

Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen 
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de

– Fieldbus Foundation

Bürkert GmbH & Co. KG

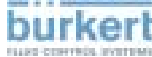
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen 
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45–51
72654 Nackartenzlingen  **HIRSCHMANN**
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com

– Interbus

Bürkert GmbH & Co. KG

Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen 
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45–51
72654 Nackartenzlingen  **HIRSCHMANN**
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com

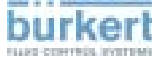
– Profinet

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45–51
72654 Nackartenzlingen  **HIRSCHMANN**
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com

– CAN

Bürkert GmbH & Co. KG

Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen 
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de

– Modbus

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45–51
72654 Nackartenzlingen  **HIRSCHMANN**
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com

– SERCOS

SERCOS International e.V.

http://www.sercos.de
info@sercos.de
SERCOS III - Universelle Kommunikation für alle Anwendungen. Der weltweit akzeptierte Echtzeit-Kommunikationsstandard für anspruchsvolle Motion-Control-Anwendungen 

• Fernwartung

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45–51
72654 Nackartenzlingen  **HIRSCHMANN**
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com

• Kabel

LEONI KERPEN

LEONI Kerpen GmbH ist Hersteller von Kabeln im Bereich Messen, Steuern und Regeln und allen anderen Kabeln für den weltweiten Anlagenbau.

Unser Produktprogramm umfasst:

Instrumentationskabel, Kontrollkabel, Thermoleitungen, Ausgleichsleitungen, Energiekabel für Nieder- und Mittelspannung sowie Daten- und Buskabel in Kupfer und Glasfaser. Die Kabelfertigung nach über 150 internationalen, nationalen und kundenspezifischen Standards und Lager mit Standard- und kundenspezifischen Produkten in verschiedenen europäischen Ländern, USA, Südostasien und im Mittleren Osten gehören zu unserem Kundenservice.

LEONI Kerpen GmbH

Zweifaller Str. 275-287
52224 Stolberg
E-mail: industrial@leoni-kerpen.com
www.leoni-industrial-projects.com

Mensch-Maschine-Kommunikation*

Helmut Mauell GmbH

Am Rosenhügel 1-7
42553 Velbert
Tel. +49 (0) 20 53-1 30
Fax +49 (0) 20 53-1 34 03
Internet: <http://www.mauell.com>
E-Mail: info@mauell.com 

• Warten, Bedien-Beobachtungsgeräte (HMI)

EYEVIS GMBH

In Laisen 76
72766 Reutlingen
Tel. 0 71 21/4 33 03-0
Fax 0 71 21/4 33 03-12
E-Mail: marketing@eyevis.de
Internet: www.eyevis.de 

RITTAL GMBH & CO. KG

Auf dem Stützelberg
35745 Herborn
Tel. 0 27 72/5 05-23 71
Fax 0 27 72/5 05-25 37
E-Mail: info@rittal.de
Internet: <http://www.rittal.de> 

• Tastaturen

RITTAL GMBH & CO. KG

Auf dem Stützelberg
35745 Herborn
Tel. 0 27 72/5 05-23 71
Fax 0 27 72/5 05-25 37
E-Mail: info@rittal.de
Internet: <http://www.rittal.de> 

• Monitore/Displays

EYEVIS GMBH

In Laisen 76
72766 Reutlingen
Tel. 0 71 21/4 33 03-0
Fax 0 71 21/4 33 03-12
E-Mail: marketing@eyevis.de
Internet: www.eyevis.de 

RITTAL GMBH & CO. KG
Auf dem Stützelberg
35745 Herborn
Tel. 0 27 72/5 05-23 71
Fax 0 27 72/5 05-25 37
E-Mail: info@rittal.de
Internet: http://www.rittal.de



● **Sonst. Eingabegeräte**

RITTAL GMBH & CO. KG
Auf dem Stützelberg
35745 Herborn
Tel. 0 27 72/5 05-23 71
Fax 0 27 72/5 05-25 37
E-Mail: info@rittal.de
Internet: http://www.rittal.de



Konfigurierungs- und Anwendungssoftware

Helmut Mauell GmbH
Am Rosenhügel 1-7
42553 Velbert
Tel. +49 (0) 20 53-1 30
Fax +49 (0) 20 53-1 34 03
Internet: http://www.mauell.com
E-Mail: info@mauell.com



● **für komplette Leitsysteme**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



● **für Bedienen und Beobachten**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



● **für Steuerungssysteme**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



● **Management Execution Systems**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



● **Supply Chain Management**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



● **Visualisierung**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



Planung/Projektierung*

Der weltweit führende Anbieter von Engineering IT-Lösungen

AVEVA Software wird seit vielen Jahren erfolgreich für die Planung und den Bau von Kraftwerken, Schiffen sowie für On- und Offshore-Plattformen eingesetzt.

Kostenloses Informationsmaterial unter:
www.aveva.de/info/

AVEVA GmbH | Otto-Volger-Straße 9 b | 65843 Sulzbach
Tel +49 (0) 6196 5052-01 | Fax +49 (0) 6196 5052-22
Email: info.de@aveva.com | www.aveva.de

Delta Control Gesellschaft für Automation mbH
Rondorfer Hauptstraße 33
D-50997 Köln (Rondorf)
Tel.: +49 (0)2233 / 80808-0
Fax: +49 (0)2233 / 80808-80
E-Mail: info@deltaccontrol.de
Internet: www.deltaccontrol.de



EMP Planungsgesellschaft GmbH
Otto-Grimm-Str. 1
51373 Leverkusen
Tel. 02 14/32 30
Fax 02 14/3 23 23
E-Mail: mail@emp-gmbh.de
Internet: www.emp-gmbh.de



www.innotec-worldwide.com

Die innotec GmbH ist einer der weltweit führenden Anbieter im Bereich der Software-Entwicklung für die prozessorientierte Industrie.

Auf Basis der Life Cycle Management Lösung Comos® ermöglichen wir Anlagenplanern, -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.

www.intergraph.de

Intergraph Process, Power & Marine liefert weltweit führende integrierte Engineering Enterprise-Lösungen für die Planung, den Bau und Betrieb von Anlagen für die Prozess- und Kraftwerksindustrie, Offshore-Anlagen und Schiffe.

Mit den **SmartPlant®**-Produkten kann die Produktivität sowohl in Großprojekten als auch im laufenden Anlagenbetrieb und der Anlagenwartung wesentlich verbessert werden. SmartPlant Instrumentation (powered by INtools) ist eine Instrumentierungs-Anwendung für die Planung und Verwaltung der Instrumente über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage. Die Software bietet Schnittstellen zu Anbietern von DCS-Systemen wie Emerson, Yokogawa und Honeywell.

kirchner SOFT Deutschland GmbH
Postfach 13 06
40738 Langenfeld
Tel. +49 (0) 21 73/91 91-0
Fax +49 (0) 21 73/91 91-19
E-Mail: ksdinfo@kirchnersoft.com
Internet: www.kirchnersoft.com



Ausbildung

● **Seminare**

EMP Planungsgesellschaft GmbH
Otto-Grimm-Str. 1
51373 Leverkusen
Tel. 02 14/32 30
Fax 02 14/3 23 23
E-Mail: mail@emp-gmbh.de
Internet: www.emp-gmbh.de



Sensorik

SE4 Serie

SAFEasyTM Typ 4 Sicherheitslichtvorhänge BASIC und PLUS

Die SE4 Serie beinhaltet das breiteste Angebot an Sicherheitslichtvorhängen vom Typ 4, das von den Basis-Standardversionen bis zu den Plus-Versionen reicht, die mit den Funktionen Blanking, Kaskadier-Master/Slave und EDM ausgestattet sind. Zur Verfügung stehen Modelle mit Schutzfeldhöhen von 150 bis 1650 mm; Auflösungen von 14, 20, 30 oder 35 für den Finger- und den Handschutz und mit 2, 3 oder 4 Lichtachsen für den Körperschutz. Die Lichtvorhänge bieten über durch HW und SW geschützte DIP-Schalter die Möglichkeit der Konfiguration von Restart und Muting. Die Funktion Blanking Fixed oder Floating ermöglicht, Objekte in festliegenden Positionen oder mit sich immer wiederholenden Bewegungsabläufen im Schutzfeldbereich von der Erfassung auszuschließen. Die Versionen Master und Slave können in Kaskadier-Konfiguration miteinander verbunden werden. Hier ist beispielsweise eine Kombination von senkrechten und waagrechten Lichtvorhängen in „L“-Form möglich. Die EDM-Funktion ermöglicht die Kontrolle externer Relais.

Für weitere Informationen:
Datasensor GmbH
Tel. +49 (0) 8024-90277-0 • Fax +49 (0) 8024-90277-99
E-Mail: info@datasensor.de



Und so einfach bestellen Sie

(bitte ankreuzen):

Wir möchten folgende Einträge für den **atp MARKTSPIEGEL** bestellen:

☐ **Standardeintrag**

Rubrik bitte auf Seite 5 ankreuzen



7 Zeilen und Ihr Firmenlogo

☐ Laufzeit 6 Monate: EUR 550,-

☐ Laufzeit 1 Jahr: EUR 1.100,-

☐ **Firmenportrait**

Rubrik bitte auf
Seite 5 ankreuzen

Format:

56 mm Breite,
81 mm Höhe

☐ Laufzeit
6 Monate:
EUR 2.250,-

☐ Laufzeit
1 Jahr:
EUR 4.250,-

Die innotec GmbH ist einer der weltweit führenden Anbieter im Bereich der Software-Entwicklung für die prozessorientierte Industrie.

Auf Basis der Life Cycle Management Lösung Comos® ermöglichen wir Anlagenplanern, -errichtern und -betreibern die weltweite Standardisierung der Engineering-Prozesse und die Implementierung einer Plattform zur strategischen und universellen Verwaltung von Planungsdaten.

Durch den Aufbau einer effizienten technischen Anlagenbetreuungsstrategie können Ablaufprozesse so entscheidend optimiert und Prozessdurchlaufzeiten wesentlich reduziert werden.

Unsere Druckunterlagen senden wir Ihnen per E-Mail bis _____

Laufzeit ab _____

Firma _____

Postfach _____ Straße / Hausnummer _____

PLZ Postfach / Ort _____ PLZ Hausadresse / Ort _____

Ansprechpartner für Anfragen: _____

Telefon _____ Telefax _____

E-Mail _____ Internet _____

Ort, Datum _____ Unterschrift, Stempel _____

Wir beraten Sie gerne wegen der Gestaltung. Bitte wenden Sie sich an:

Annemarie Scharl-Send
sales & communications
Telefon: +49 - 8144 - 996 95 12
Telefax: +49 - 8144 - 996 95 14
E-Mail: ass@salescomm.de

Brigitte Krawczyk
Anzeigenverwaltung
Telefon: +49 - 89 - 4 50 51 - 226
Telefax: +49 - 89 - 4 50 51 - 1226
E-Mail: krawczyk@oldenbourg.de

Ergänzung zur Bestellung

von Firma _____

am _____

Rabatte

2 Rubriken = 5 %

4 Rubriken = 10 %

8 Rubriken = 15 %

Rubriken (bitte kreuzen Sie die gewünschte(n) Rubrik(en) an)

PRODUKTGRUPPEN AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

- | | | | |
|---|---|--|---|
| ☐ Prozessmesstechnik <ul style="list-style-type: none">☐ Druck☐ Durchfluss☐ Temperatur☐ Füllstand☐ Wägen und Dosieren☐ Sonstiges | ☐ Soft-SPS <ul style="list-style-type: none">☐ Slot-SPS☐ PC-based ☐ Industrie-PC ☐ Regler und Regelsysteme <ul style="list-style-type: none">☐ Hardware☐ Software☐ Gehob. Reg. u. Optim. verf. ☐ Antriebstechnik ☐ PC-Messtechnik ☐ Robotik ☐ Automatisierungs- u. Leitsyst. f. Verfahrens- u. Kraftwerks-technik <ul style="list-style-type: none">☐ Prozessleitsystem☐ Kraftwerksleitsystem☐ Leitsyst. f. Ver- u. Entsorgungsnetze☐ Leitsystem f. Gebäudeautomatis.☐ Sonstiges ☐ Automatisierungs- u. Leitsysteme f. d. Fertigungstechnik <ul style="list-style-type: none">☐ Produktion☐ Logistik ☐ Produktionsplanungs-systeme/Betriebsleitsysteme ☐ Labor-, Forschungs- u. Entwicklungsanlagen ☐ Anlagensicherung/-schutz ☐ Datenkommunikation <ul style="list-style-type: none">☐ Netzwerke☐ Kommunikationssysteme (außer Feldbus)☐ Ethernet<ul style="list-style-type: none">☐ Ethernet Powerlink☐ EtherCAT☐ ODVA☐ Remote I/O | ☐ Feldbussysteme <ul style="list-style-type: none">☐ Profibus DP☐ Profibus PA☐ HART☐ Fieldbus Foundation☐ Interbus☐ Safety Bus☐ Profinet☐ CAN☐ Modbus ☐ Fernwirkssysteme/ Ferndiagnose/ <ul style="list-style-type: none">☐ Fernwartung☐ Kabel☐ Komponenten für Übertragungseinrichtungen ☐ Mensch – Maschine – Kommunikation <ul style="list-style-type: none">☐ Warten, Bedien- Beobachtungsgeräte☐ Touchpanel☐ Tastaturen☐ Schreibende Geräte☐ Spracheingabe☐ Datalogger☐ Monitore/Displays☐ Sonst. Eingabegeräte ☐ Datenverarbeitung <ul style="list-style-type: none">☐ Rechnersysteme, Architekturen☐ Speichersysteme, Datenbanken,☐ Datenhaltung☐ Datenerfassungs-, -aufbereitungssysteme☐ Systeme/Grundsoftware☐ Zubehör | ☐ Konfigurierungs- und Anwendungssoftware <ul style="list-style-type: none">☐ f. komplette Leitsysteme☐ für Bedienen und Beobachten☐ für Steuerungssysteme☐ CAE f. d. Elektro-, Mess- u. Regelungstechnik☐ CAD-Systeme☐ für Kommunikation☐ für wissensbasierte Systeme☐ Management Execution Systems☐ Supply Chain Management☐ Enterprise Resource Planing☐ Integrated Manufacturing Solution☐ Business Process Execution☐ Visualisierung☐ Visualisierung unter .NET☐ .NET-Anwendungen☐ Sonstige ☐ Aufbautechnik ☐ Planung/Projektierung <ul style="list-style-type: none">☐ Softwarehersteller☐ Planung Anlagen<ul style="list-style-type: none">☐ Basic Engineering☐ Detail Engineering☐ Applikationen ☐ Ausbildung <ul style="list-style-type: none">☐ Simulation☐ Seminare☐ Literatur ☐ Verschiedenes <ul style="list-style-type: none">☐ Normung☐ Ingenieurbüros☐ Finanzdienstleistungen☐ Sonstiges |
|---|---|--|---|



Dezentrale Antriebslösungen

Modular, flexibel, wirtschaftlich

Mit der neuen Antriebssteuerung MOVIFIT für innovative Feldinstallationen, dem MOVIMOT, dem Getriebemotor mit integriertem Frequenzumrichter, MOVI-SWITC, dem Getriebemotor mit integrierter Schalt- und Schutzfunktion, sowie den eigens entwickelten Feldverteilern und Kabelsystemen werden zusätzliche zentrale Schalt- und Schutzeinrichtungen und elektronische Regelgeräte überflüssig ebenso die kostenaufwändigen Verkabelungen von Motoren, Sensoren und Aktoren. Natürlich passend für jedes gängige Bussystem.

Das MOVIFIT-System vereint die Vorteile der dezentralen Installationstechnik von SEW-EURODRIVE mit modernen, applikationsorientierten Antriebs- und Kommunikationsfunktionen. Damit erfüllt MOVIFIT die Erwartungen von Anlagenbauern und -betreibern z.B. nach Reduzie-

rung der Gerätekosten, Installationszeiten und dem Inbetriebnahmeaufwand, nach „fertigen“ und flexiblen Förderfunktionen, optimierten Anlagentopologien und hohem Integrationsgrad.

MOVIMOT, die einfache Kombination aus einem Getriebemotor und einem digitalen Frequenzumrichter im Leistungsbe- reich von 0,37 bis 4,0 kW, ist das Erfolgsprodukt in der dezentralen Antriebstechnik. Trotz des integrierten Frequenzumrichters benötigt MOVIMOT unwesentlich mehr Einbauplatz als herkömmliche Getriebemotoren und ist natürlich in allen Standardausführungen und -bauformen mit und ohne Bremse für Anschluss-Spannungen von 380 bis 500 V und 200 bis 240 V lieferbar. Der steckbare Umrichter gewährleistet im Servicefall einen einfachen Austausch. Und für die Ausrüstung von Anlagen mit funktionalen Sicherheitskonzepten



ten bietet SEW-EURODRIVE ein optionales SafetyDrive-Paket.

Die überarbeiteten Getriebemotoren mit integriertem Frequenzumrichter der MOVIMOT D-Reihe realisieren bereits heute anspruchsvolle Anforderungen an die Energiebilanz. Sie sind kombinierbar mit den neuen Energiesparmotoren aus der DR-Motorenreihe, die heute schon die geforderten Wirkungsgrade der Premium-Efficiency-Klassifizierung (IE3) erreichen.

MOVI-SWITCH ist die wirtschaftliche Lösung für die Dezentralisierung bis 3 kW Leis-

tung: der Getriebemotor mit integrierter Schalt- und Schutzfunktion benötigt keinen Platz im Schaltschrank und, außer der Netz- und Steuerspannung, auch keine weitere Verkabelung. Die Ansteuerung für ein oder zwei Drehrichtungen, der thermische Motorschutz und wahlweise AS-Interface, ist im Motor integriert.

SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG,
Ernst-Blickle-Str. 42,
D-76646 Bruchsal,
Tel. +49 7251 75-2525, Fax -502525,
E-Mail: stefan.brill@sew-eurodrive.de,
Internet: www.sew-eurodrive.de

Neue Kleinststeuerung

Mit IndraLogic L10 bietet Rexroth eine neue Kleinststeuerung als Ergänzung der skalierbaren SPS-Systemfamilie IndraLogic an. Sie basiert auf der extrem kompakten Steuerungshardware IndraControl L10 und eignet sich für den zentralen oder dezentralen Einsatz im unteren Leistungsbereich.

Mit 1 MByte Speicher für Programme, 2 MByte für Daten sowie 32 KByte für remanente Daten und einer Ausführungszeit von 150 µs (1000 AWL-Befehle), besitzt die IndraLogic L10 ausreichend Ressourcen zur Realisierung kleiner und mittlerer SPS-Anwendungen in der Fabrikautomation. Auf der neuen Steuerungshardware Indra-

Control L10 sind eine Ethernet-Schnittstelle sowie 8 digitale Eingänge und 4 digitale Aus-

gänge bereits onboard integriert. Mit dem Fokus auf Kompatibilität zur gesamten Indra-

Control L-Steuerungsplattform erfolgt die E/A-Erweiterung gewohnt einfach und flexibel über das skalierbare Rexroth Inline E/A-Portfolio. Firmware und Applikationsdaten werden, wie bei den größeren IndraLogic L-Systemen, auf einer austauschbaren Compact Flash abgelegt. Das Engineering erfolgt durchgängig für alle Rexroth-Lösungen mit dem Software-Framework IndraWorks.



Bosch Rexroth AG, Postfach 12 34
56, D-87814 Lohr a. Main,
Tel.+49 9352 40-4552,
Fax 403-4552, E-Mail: susanne.hertzlieb@boschrexroth.de,
Internet:
www.boschrexroth.com/brc

Intelligenter Baukasten für Fahrzeug-Messrechner



Mit dem komplett überarbeiteten *carPC* aus dem Hause CAETEC wird eine neue Generation von Fahrzeug-Messrechnern vorgestellt, die den schnell wechselnden Anforderungen in der mobilen Messtechnik Rechnung trägt. Die neue Flexibilität basiert auf einem modularen Baukastenkonzept. Dabei offenbart *carPC* ein beeindruckendes „Kommunikationstalent“. An die – auch standalone schon voll funktionsfähige – Basiseinheit lassen sich je nach Aufgabenstellung beliebige Interface-Module andocken.

Das Basismodul beherbergt neben einer 1,66 GHz schnellen

X945-CPU mit 2 GByte Arbeitsspeicher u.a. auch einen CF-Slot für Wechselmedien mit bis zu 16 GByte Speichertiefe. Der Ultra-DMA Zugriff ermöglicht dabei sehr schnelle Schreib- und Lesezyklen. Wem das als Massenspeicher nicht genügt, der kann das System entweder mit einer nicht rotierenden ATA-Flash-Disk (bis zu 24 GByte) oder einem rotierenden Plattenspeicher mit bis zu 100 GByte aufrüsten. 2 USB-Schnittstellen und ein verriegelbarer 4-fach USB-Stecker gehören zur Standard-Ausführung. Zu den bereits verfügbaren

Schnittstellen-Optionen zählt neben CAN auch ein WLAN-Modul. Weitere Interfaces – z. B. für Flexray, K-Line, LIN oder MOST – sind in Vorbereitung.

Auch die Frontplatte lässt sich nach Anwenderwunsch individuell konfigurieren. Das gesamte System wird passiv gekühlt und ist für einen erweiterten Temperaturbereich von –40 bis +85°C ausgelegt (ohne rotierende Platte). Die beiden externen Lüfter dienen lediglich zur Außenkühlung der Kühlrippen und schalten sich nur bei extremen Temperaturen (> 70°C) automatisch ein. Das Weitbereichs-Netzteil (DC 6 bis 60 V) ist ebenfalls für den mobilen Fahrzeugeinsatz optimiert. Die externe Triggerung über den CAN-Bus ermöglicht einen extrem Strom sparenden Langzeitbetrieb: Erst zum Start der Messung (z. B. beim Einschalten der Zündung) wird der Rechner

aufgeweckt und versetzt sich dann selbständig in Messbereitschaft. Dabei kommt er gut ohne Display und Tastatur aus. Konfiguration und Datentransfer können über USB, LAN, WLAN, GSM oder eine CF-Card erfolgen.

Die Software des *carPC*s basiert auf dem Betriebssystem Windows XP Professional. Dies ermöglicht dem Anwender den Einsatz nahezu beliebiger, auch eigener Messtechnik-Software. Typische Einsatzgebiete sieht der Hersteller bei umfangreichen Messaufgaben im Fahrzeug mit hohen Kanalzahlen, integrierter Online-Signalanalyse, Langzeit-Überwachung und Alarmierung.

CAESAR Datensysteme GmbH,
Keltenring 16, D-82041 Oberhaching, Tel. +49 89 613049-0, Fax -97,
E-Mail: info@caesar-datensysteme.de, Internet:
www.caesar-datensysteme.net

CNC-Antriebslösung mit 125 µs Zykluszeit

und neuer CNC-Bedienoberfläche

Die CNC-Antriebslösung, bestehend aus der offenen CNC Steuerung andronic 2060 und den digitalen Antriebsreglern andronid 1000, ist die schnellste weltweit. Höchste Rechenperformance in der Steuerung und im Antriebsregler ermöglichen eine Lagesollwertvorgabe (Sercos-Zykluszeit) von 125 µs. Das

Sercos-Interface als Schnittstelle zwischen Antrieb und Steuerung sorgt dabei für eine Echtzeitsynchronisation auf die Mikrosekunde genau.

Die CNC-Steuerung berechnet die Lagesollwerte sowie den Geschwindigkeits- und Beschleunigungssollwert mit einer Satzwechselzeit von weniger als

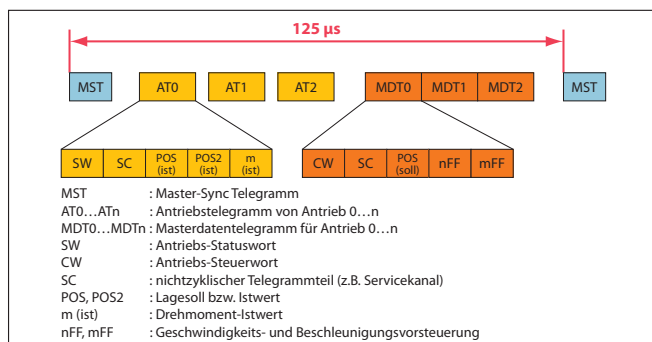
100 µs. Vom Anwenderprogramm (z. B. ein NC-Satz-Programm) bis hin zum Servomotor lassen sich somit bis zu 8000 Weginformationen pro Sekunde ausgeben. Bei einem Takt des antriebsinternen Lagereglers von ebenfalls 8 kHz entfällt somit die antriebsinterne Feininterpolation, was eine bessere Konturtreue zur Folge hat. Dies führt zu einer deutlich besseren Oberflächengüte insbesondere bei Hochgeschwindigkeitsapplikationen.

Durch die 125 µs Sercos-Zykluszeit halbiert sich zudem gegenüber dem bisherigen Minimum von 250 µs die Reaktionszeit des Systems. Von dieser Tatsache profitieren vor allem Anwendungen mit überlagertem Regelkreis wie etwa die

Funkenspaltregelung beim Erodieren von PKD-Werkzeugen. Der Erodierprozess verläuft wesentlich schneller bei gleichzeitig verringerter Rautiefe der erodierten Oberfläche.

Das auf der Basis von .NET der Firma Microsoft programmierte Human Machine Interface (HMI) verfügt über zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten und ist problemlos an die Bedürfnisse des Endanwenders anzupassen. Der Einsatz zukunftsweisender Technologien bei der Entwicklung erlaubt eine einfache Portierung auf das neue Betriebssystem Windows Vista.

andron GmbH, Schlätterstraße 2,
D- 88142 Wasserburg, Tel. +49 8382
9855-0, Fax -50, E-Mail: info@andron.de, Internet: www.andron.de



Anzeigenindex

Firma

AMA Service GmbH, Wunstorf
 Baumer IVO GmbH & Co. KG, Villingen-Schwenningen
 Beckhoff Automation GmbH, Verl
 BR Braun GmbH, Waiblingen
 Emerson Process Management GmbH & Co.OHG, Hasselroth
 Endress + Hauser Messtechnik GmbH + Co.KG, Weil am Rhein
 Fachsymposium „SIL in der Praxis“ 2008
 Jetter AG, Ludwigsburg
 a.b.jödden gmbh, Krefeld
 KONTRON AG, Echting
 Matrikon Deutschland AG, Köln
 maxon motor ag, Sachseln, Schweiz
 MESAGO PCIM GmbH, Stuttgart
 Moxa Technologies Co. Ltd. Moxa Europe GmbH, Unterschleißheim
 NI National Instruments Germany GmbH, München
 OSI Software GmbH, Altenstadt
 Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg
 Planets Software GmbH, Dortmund
 Rösberg Engineering Ing.-Ges. mbH für Automation, Leverkusen
 SAMSON AG Mess- und Regeltechnik, Frankfurt am Main
 Strobl GmbH, Ilsfeld
 Hans Turck GmbH & Co.KG, Mülheim an der Ruhr
 VDI Wissensforum GmbH, Düsseldorf

Anzeigenplatzierung

Seite 33
 Seite 27
 Seite 23
 Seite 70, 72
 2. Umschlagseite
 Seite 21
 Seite 75
 Seite 73
 Seite 71
 Seite 13
 Seite 15
 4. Umschlagseite
 Seite 76
 Seite 17
 Seite 31
 Seite 14
 Seite 6
 Seite 20
 Seite 12
 Seite 29
 Seite 28
 Seiten 4, 5
 Seite 25

Redaktionsindex

Firma

3S-Smart Software Solutions GmbH, Kempten
 ABM Systems International GmbH, Leinfelden-Echterdingen
 Alcatel-Lucent Deutschland AG, Bonndorf
 andron GmbH, Wasserburg
 AUDI AG, Gaimersheim
 Bayer MaterialScience AG, Leverkusen

 Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H., Eggelsberg, Österreich
 Robert Bosch GmbH, Schwieberdingen
 Bosch Rexroth AG, Lohr a. Main
 CAESAR Datensysteme GmbH, Oberhaching
 Citect Software Vertriebsgesellschaft mbH, Freising
 Data Translation GmbH, Bietigheim-Bissingen
 dSPACE GmbH, Paderborn
 EAO Lumitas GmbH, Essen
 Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co.KG, Nesselwang
 EPLAN Software & Service GmbH & Co.KG, Monheim am Rhein
 FLIR Systems GmbH, Frankfurt
 Graf-Sytco GmbH & Co. KG, Tuningen
 HESCH Schröder GmbH, Neustadt
 Hilscher GmbH, Hattersheim
 HMS Industrial Networks GmbH, Karlsruhe
 IXXAT Automation GmbH, Weingarten

 IXXAT Automation GmbH, Weingarten
 Keyence Deutschland GmbH, Neu-Isenburg
 Mitsubishi Electric Europe B.V., Ratingen
 Moxa Europe GmbH, Unterschleißheim
 National Instruments Germany GmbH, München
 NIVUS GmbH, Eppingen
 Dr.Oestreich Consulting, Karlsruhe
 Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg
 Planets Software GmbH, Dortmund
 Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Kaufbeuren
 SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG, Bruchsal
 Siemens PLM Software
 TMG Technologie und Engineering GmbH, Karlsruhe
 Vectron Sensors and Advanced Packaging, Hudson, New Hampshire, USA
 VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.,
 Frankfurt/Main
 Wachendorff Automation GmbH, Geisenheim
 Westermo Data Communications GmbH, Waghäusel-Kirrlach

Beitrag/Produkt

Weiter auf Erfolgskurs
 Neue Leitung bei ABM Systems Deutschland
 Bürstenlose Gleichstrommotoren
 CNC-Antriebslösung mit 125 µs Zykluszeit
 Verteiltes Sensornetzwerk für die Navigation eines mobilen Roboters
 Was man über die Antriebstechnik
 in der Chemischen Verfahrenstechnik wissen sollte
 Partnerschaft im Kraftwerksbau
 Verteiltes Sensornetzwerk für die Navigation eines mobilen Roboters
 Neue Kleinststeuerung
 Intelligenter Baukasten für Fahrzeug-Messrechner
 Citect mit neuen Führungskräften
 Hochpräzise Temperaturmessgeräte
 AutomationDesk in neuer Version
 Führungswechsel bei EAO Lumitas
 Prozessgeeignete Temperaturprofilmessungen mit faseroptischen Methoden
 EPLAN übernimmt Schweizer Händler Infographics AG
 Neue Generation portabler Infrarotkameras
 I/O-Module für den CAN-Bus
 Differenzdruck-Messumformer
 NetStick
 Software-gestützte Analyse für die Schnittstellen-Implementierung
 IXXAT und Altera kooperieren bei FPGA-basierten
 Lösungen für Industrial Ethernet Protokolle
 IEC 61131-3 Laufzeitsystem
 Digitale Qualitäts-Drucksensoren
 Offener Standard für Industrial-Gigabit-Ethernet
 Zuverlässige Port-Erweiterung ganz einfach dank Plug & Play
 Leistungsstarke Embedded-Plattform für Automatisierungsaufgaben
 Durchflussmessung in vollgefüllten Rohrleitungen
 Software-gestützte Analyse für die Schnittstellen-Implementierung
 Datenübertragung in der Industrie mittels WLAN
 Flexibles Engineering
 Mobile Steuergeräte in 32-Bit-Technologie
 Dezentrale Antriebslösungen
 Neuer Vice-President bei Siemens PLM Software
 Software-gestützte Analyse für die Schnittstellen-Implementierung
 Scheramer Viskositätssensor mit USB-Option
 Energietechnische Gesellschaft mit neuem Vorstand

 Neuer Drehimpulsgeber
 Ethernetverbindung über Standleitung

Seitenzahl

atp – Automatisierungstechnische Praxis

Organ der GMA (VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik) und der NAMUR (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie).

Die atp wurde 1959 als „Regelungstechnische Praxis – rtp“ gegründet.

Herausgeber:

Dipl.-Ing. Hansgeorg Kumpfmüller
Dr. Norbert Kuschnerus,
Dipl.-Ing. Dieter Schaudel.

Beirat:

Dr.-Ing. K. D. Bettenhausen,
Dr.-Ing. Ch. Diedrich,
Dipl.-Ing. T. Dobben,
Prof. Dr.-Ing. U. Epple,
Prof. Dr.-Ing. A. Fay,
Prof. Dr.-Ing. M. Felleisen,
J. Prof. Dr.-Ing. G. Frey,
Prof. Dr.-Ing. P. Göhner,
Dipl.-Ing. Th. Grein,
Dr. E. Heußer,
Dr. G. Kegel,
Dipl.-Ing. G. Mayr,
Dr. J. Nothdurft,
Dr.-Ing. J. Papenfort,
Prof. Dr.-Ing. R. D. Schraft,
Dipl.-Ing. D. Westerkamp,
Dr. rer. nat. Ch. Zeidler.

Bezugsbedingungen:

„atp – Automatisierungstechnische Praxis“ erscheint monatlich.
Jahresinhaltsverzeichnis im Dezemberheft.

Preise:

Jahresabonnementspreis:
Inland: € 155,50
(€ 135,- + € 20,50
Versandspesen)
Ausland: € 158,80
(€ 135,- + € 23,80
Versandspesen)
Einzelpreis: € 17,50 +
Versandspesen

Die Preise enthalten bei Lieferung in EU-Staaten die Mehrwertsteuer, für das übrige Ausland sind sie Nettopreise.

Studentenpreis:
50 % Ermäßigung gegen Nachweis.

GMA-Mitglieder:
€ 94,95 + Versandspesen
GMA-Studenten:
€ 34,20 + Versandspesen

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

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 Anzeigenpreislise
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

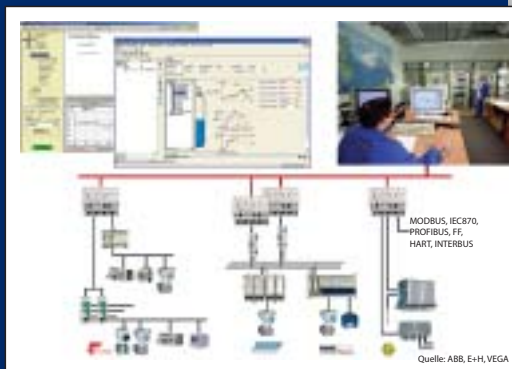
ISSN 0178-2320

Gedruckt auf chlor- und säurefreiem Papier.

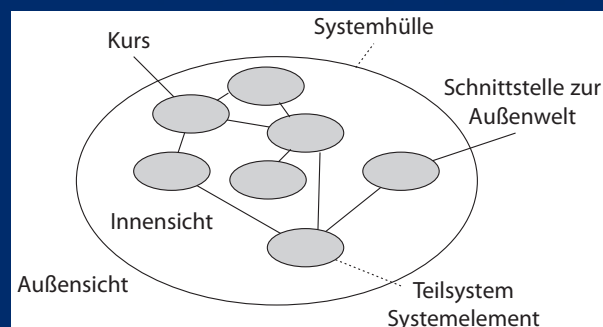


Die April-Ausgabe erscheint am 14.4.2008

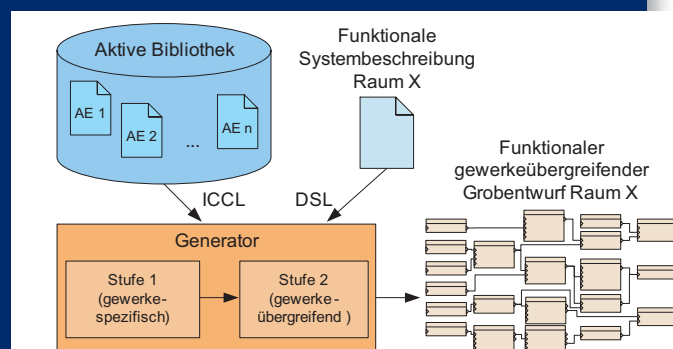
Geräte-kommunikation im Wandel



Quelle: ABB, E+H, VEGA



Begriffliche Grundlagen der leittechnischen Modellwelt



Automatisierter Entwurf von Gebäudeautomations-systemen – Konzepte und Entwurfsmethoden für ein automatisiertes Engineering

Außerdem:

- Agentenunterstütztes Engineering von Automatisierungsanlagen
 - Massestrombegrenzung zur Absicherung verfahrenstechnischer Anlagen
 - Fertigungsmesstechnik
 - Prozessautomatisierung
 - Messgeräte
- und viele weitere Themen.

Aus aktuellem Anlass können sich die Themen kurzfristig verändern.

K. Thiel, H. Meyer, F. Fuchs

MES – Grundlage der Produktion von morgen

Effektive Wertschöpfung durch die Einführung von Manufacturing Execution Systems

1. Auflage 2008, ca. 300 Seiten, Broschur, ca. 69,00 €
ISBN 978-3-8356-3140-3

Kaum ein Thema wird in der Branche derzeit so stark diskutiert wie der Nutzen von Manufacturing Execution Systems (MES). Um die Rentabilität des eingesetzten Kapitals und damit verbunden die effektive Produktion im Unternehmen sicherzustellen, genügt nicht nur die Einführung eines Enterprise Resource Planning Systems (ERP). ERP-Systeme stellen nicht alle relevanten Informationen, überwiegend auch nicht zeitnah, dem Mitarbeiter zur Verfügung. Eine Regelung der Prozesse in Echtzeit, unter Berücksichtigung der Zielvorgaben, ist damit nicht möglich.

Zielgruppe

Das Buch richtet sich überwiegend an die Entscheidungsträger eines Unternehmens, wie Geschäftsführung, Finanzchef, Controller und Produktionsleiter, die durch die Einführung eines entsprechenden Systems betroffen sind.

Aufbau und Inhalt des Buchs

Einführend werden zum besseren Verständnis die Grundlagen zu MES vermittelt. Aus den Erwartungen an »die Fabrik von morgen« und damit einhergehend den Defiziten bestehender Ansätze, werden die Anforderungen an ein MES abgeleitet. Nach einer detaillierten Betrachtung der funktionalen und technologischen Sicht von MES, erfolgen Strategien zur ex-anten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei der Einführung von entsprechenden Systemen.

Neben Tipps vom Projektstart bis zum Produktivstart des Gesamtsystems werden Themen wie Mitarbeiterqualifizierung und Support angesprochen. Ferner wird aufgezeigt, wie der Einführungsprozess durch gezielte organisatorische Maßnahmen unterstützt werden kann.

Zwei konkrete Beispiele aus der Industrie zeigen abschließend, wie die Einführung in der Praxis verlief und welcher Nutzen aus Sicht des Endanwenders durch das MES erzielt werden konnte.

NEU! 1. Auflage 2008



erscheint
im April 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, ca. 69,00 €

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



Datum/Unterschrift



maxon compact drive

All-in-one für schnelle Resultate.



Mit den maxon-Kompaktantrieben werden Steuerung, Sensorik sowie Motor in einem kompakten Alu-Gehäuse miteinander kombiniert.

Durch die Vernetzung über CANopen sowie die Programmierung mit dem innovativen Tool «EPOS Studio» wird die kostengünstige Realisation komplexer Antriebsaufgaben mit minimalstem Aufwand ermöglicht. Das Resultat: Vernetzte Intelligenz am Puls des Geschehens. www.maxonmotor.com

maxon motor

driven by precision