

IITB

visIT
[Leittechnik]

Fraunhofer

Essay – Leittechnik
im Produktionsprozess

Leitsysteme und Digitale Fabrik

ProVis.Paula – Auswertesystem

Automatisiertes Leitsystem-
Engineering mittels CAEX

eEnergyLab – Zentrale und
dezentrale Energiesysteme

Ontologien in der Leittechnik

2/2007

www.iitb.fraunhofer.de

ISSN 1616-8240



Fraunhofer
Institut
Informations- und
Datenverarbeitung

Impressum

Herausgeber
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer

Redaktion
Sibylle Wirth

Layout und graphische Bearbeitung
Christine Spalek

Druck
Engelhardt und Bauer
Karlsruhe

Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Institut
Informations- und Datenverarbeitung IITB

Fraunhoferstr. 1
76131 Karlsruhe
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 00
Fax: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 13
presse@iitb.fraunhofer.de

© Fraunhofer IITB
Karlsruhe 2007

ein Institut der Fraunhofer-Gesellschaft
zur Förderung der angewandten
Forschung e. V. München

8. Jahrgang
ISSN 1616-8240

Bildnachweis

Personen Fotos
indigio Werbefotografie

Deckblatt, Seite 5
Ingram Image Library

Seite 15, 16 Logos
Bizz Design Company

Fraunhofer IITB

Nachdruck, auch auszugsweise,
nur mit vollständiger Quellenangabe und
nach Rücksprache mit der Redaktion.

Belegexemplare werden erbeten.

Inhalt

Essay

Seite 4 Leittechnik – Überblick und Transparenz im Produktionsprozess
Olaf Sauer

Themen

Seite 6 Leitsysteme und Digitale Fabrik wachsen zusammen
Olaf Sauer

Seite 8 ProVis.Paula
Auswertesystem für Produktions- und Anlagedaten
Jürgen Moßgraber

Seite 10 Automatisiertes Leitsystem-Engineering mittels CAEX
Miriam Ebel

Seite 12 eEnergyLab: Entwicklungs- und Testlabor für
IuK-Technologien für zentrale und dezentrale Energiesysteme
Peter Bretschneider

Seite 14 Ontologien in der Leittechnik
Gerhard Sutschet

Seite 15 Zweites Karlsruher Leittechnisches Kolloquium
KLK 2008

Liebe Freunde des IITB,

Mit Ausfuhren in Höhe von 896,0 Mrd. Euro verkaufte Deutschland auch 2006 mehr Waren ins Ausland als jedes andere Land und konnte sich erneut mit dem Titel »Exportweltmeister« schmücken. Diese Ausgabe von visIT beschäftigt sich mit dem komplexen Thema Leittechnik.

Das zentrale Nervensystem unserer produzierenden Wirtschaft sind die Leitsysteme in großen Produktionsanlagen. Nur wer sich hier robust, flexibel und zukunftsorientiert ausrüstet kann im internationalen Wettbewerb bestehen.

Im Essay behandelt Dr. Olaf Sauer, Leiter des Geschäftsfeldes Leitsysteme, Fragen wie: Welche Bedeutung hat die Leittechnik in der Produktion? Wo liegen Schwachstellen und deren Ursachen? Welchen Anforderungen sind moderne Produktionsanlagen ausgesetzt und welche Trends zeichnen sich ab?

Digitale Fabrik - das Zauberwort? Werkzeuge und Methoden der Simulation helfen maßgeblich bei der Verbesserung von Umrüst- und Planungsaufgaben. Die Vorteile liegen klar auf der Hand: In der Digitalen Fabrik stehen Anlagenstruktur, Anlagenparameter, Fertigungsabläufe und Anordnung von Anlagen zu Testzwecken virtuell zur Verfügung.

Der Beitrag ProVis.Paula von Jürgen Moßgraber stellt Ihnen ein praktisches Beispiel vor, wie Sie mehr aus Ihren Daten machen können. Eine parallele und langfristige Datenaufbereitung und Analyse helfen, Fehlerquellen auszumerzen und unterstützt die Entscheidungsfindung.

Änderungen an Produktionsanlagen sind insbesondere aus IT-Sicht sehr aufwändig. Abhilfe schaffen hier formale Methoden zur einheitlichen präzisen Beschreibung der relevanten Eigenschaften von Komponenten und Subsystemen. Ein Lösungsansatz wird im Aufsatz von Miriam Ebel vorgestellt.

Leitsysteme spielen aber nicht nur in der Stückgutproduktion eine wichtige Rolle. Auch für die Verteilungssysteme wichtiger Ressourcen wie z. B. elektrischer Energie braucht man hochleistungsfähige Kontrollmechanismen, um mit diesem immer teurer werdenden Gut wirtschaftlich umzugehen. Der Beitrag von Dr. Peter Bretschneider beschreibt in diesem Zusammenhang das neue eEnergyLab, das eine Testumgebung zur Verteilungs- und Nutzungserprobung zur Verfügung stellt. Produktionsanlagen bestehen aus vielen informationsverarbeitenden Teilsystemen, die für eine geordnete Funktion des Gesamtsystems miteinander kommunizieren müssen. Dabei kommt es ganz wesentlich darauf an, dass übermittelte Nachrichten nicht nur empfangen sondern auch »verstanden« werden. Die Bedeutung von Ontologien zur semantischen Beschreibung ausgetauschter Daten behandelt der Artikel von Gerhard Sutschet.

Karlsruhe, im Oktober 2007
Jürgen Beyerer

Editorial



Jürgen Beyerer

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Beyerer', written in a cursive style.

Was macht ein Ingenieur, wenn er sich in ein neues Gebiet einarbeitet? Er besorgt sich ein Fachbuch, um sich die Grundlagen dieses Fachgebietes anzulesen. Bei der Leittechnik wird er dabei allerdings nicht fündig – zumindest dann nicht, wenn es sich um Leittechnik für diskrete Fertigungs- und Montagesysteme handelt. Prozessleittechnik wird im Rahmen der Automatisierungs-, Mess- und Regelungstechnik für die verfahrenstechnische Industrie beschrieben. Produktionsleittechnik im Sinne einer überlagerten, informationsverarbeitenden Ebene zur Bedienung und Beobachtung automatisierter Fertigungs- und Montageanlagen dagegen nicht.

Was sind die Gründe dafür? Aus meiner Sicht sind u. a. die Lehrinhalte für Absolventen der renommierten produktionstechnischen Lehrstühle ein Grund. Sie lernen wenig über die Automatisierungs- und Informationstechnik von Anlagen mit SPS (speicherprogrammierbare Steuerung). Programmierung von NC- (Numeric Control)- und Robotersteuerungen ist zwar auch dort Teil der Ausbildung, überlagerte IT im Sinne einer Leittechnik jedoch nicht. Die Leittechnik ist bis heute eher die Domäne von Elektrotechnikern und Informatikern in der verfahrenstechnischen Industrie. Unter Leittechnik versteht die Produktionstechnik eher Fertigungssteuerung im Sinne einer Feinplanung einzelner Arbeitsgänge. Diese wird auf die verfügbaren Maschinen und Anlagen übertragen.

Zum zweiten ist die IT-Welt bislang ohne die leittechnischen Funktionen der Bedienung und Beobachtung in der diskreten Fertigung ausgekommen. Allen-

falls Maschinendatenerfassung und deren Auswertung werden für die diskrete Fertigung und Montage angeboten. Wartentechnik im Sinne eines umfassenden Überblicks über den gesamten Prozess vom Wareneingang über Vorfertigung, Oberflächenbehandlung, Montage und Versand war in der Produktionstechnik nur in Spezialbereichen, z. B. in der Automobilproduktion, bekannt.

Die Aufgaben in der Produktion werden jedoch immer komplexer: aufgrund vielfältiger Kundenanfragen der Produktvarianten, müssen Unternehmen ihre Produktionssysteme laufend an Produkt- und Prozessinnovationen anpassen. Produktionssysteme und produktionsnahe IT-Systeme müssen infolge dieser Marktdynamik immer schneller in Betrieb genommen werden.

Allein aus diesen zwei Gründen werden Leitsysteme für eine transparente und sichere Produktion immer wichtiger. Darum versteht das IITB heute unter Leitsystemen

- anpassbare Anwendungen zur übergreifenden Visualisierung, Bedienung und Beobachtung automatisierter Produktionsanlagen und Fördertechnik,
- Systeme zur intelligenten Feinsteuerung einzelner Produktionsbereiche unter Nutzung multikriterieller Optimierungsverfahren,
- Anwendungen zur Überwachung von Objekten, die mit unterschiedlichen Lokalisierungstechnologien ausgestattet sind sowie
- webbasierte Systeme zur nutzerorientierten Auswertung der Daten, welche von den einzelnen Anlagen gesammelt werden.



Dr.-Ing. Olaf Sauer

Leitsysteme
Fraunhofer IITB Karlsruhe

Telefon: 07 21/60 91-4 77
olaf.sauer@iitb.fraunhofer.de
www.iitb.fraunhofer.de/LTS

Produktionsprozess



Damit sehen wir heute die Leittechnik als fundamentalen Bestandteil moderner Manufacturing Execution Systeme an. Dabei reicht den Nutzern die reine Anlagenüberwachung nicht mehr aus: um einen Gesamtüberblick und damit Klarheit über den Produktionsprozess zu erhalten, müssen diejenigen Anwendungen integriert werden, die für eine Arbeitsaufgabe erforderlich sind – in der Industrie meist mehrere produktionsnahe IT-Systeme. Das IITB nutzt dabei seine Leitsysteme als Integrationsplattformen in Leitwarten, indem die Funktionen verschiedenartiger Anwendungen zu einem Gesamtbild des Produktionsprozesses zusammengefasst werden.

Innovative Leitsysteme sind darüber hinaus durch folgende Aspekte gekennzeichnet: sie

- binden Werkzeuge zur 3-D-Visualisierung dort ein, wo der Nutzer mit einer reinen zweidimensionalen Darstellung der Prozessführung überfordert ist,
- nutzen Funktionen zur Bedienung und Beobachtung von Anlagen über

gängige Webbrowser. Dies umfasst auch die Verteilung webfähiger Prozessführungsbilder auf mobile Endgeräte, z. B. PDAs, Mobiltelefone, etc.,

- ermöglichen ein automatisches Engineering im Sinne eines »plug-and-produce«, um Projektierungskosten und -fehler zu reduzieren,
- übernehmen Projektierungsdaten aus Systemen der Digitalen Fabrik,
- unterstützen die sog. »selbstorganisierende Produktion« mit autonom agierenden Teilnehmern. Diese verhandeln beispielsweise untereinander, welches Werkstück durch welches Fördersystem auf welche Fertigungsanlage transportiert wird,
- setzen neue Technologien ein: von den Software-Agenten unter Nutzung von Ontologien über Web 2.0 Techniken bis zum Aufbau service-orientierter Architekturen für Leitsysteme,
- enthalten außerdem Assistenzkomponenten, beispielsweise zur mitlaufenden Simulation, Prognose und Unterstützung bei Entscheidungen der Anwender.

Die folgenden Artikel beschreiben einen Ausschnitt der FuE-Aktivitäten des IITB auf dem Gebiet der Leittechnik.

Literatur:

- Fiebig, A.: Die Bedeutung der Leittechnik bei AUDI ausgerichtet an der Strategie 2015; in: Beyerer, J.; Sauer, O.: Tagungsband zum Karlsruher Leittechnischen Kolloquium 2006, S. 23-24.
- Kresken, Th.; Baumann, M.: Selbst ist der Auftrag. ZWF Jahrg. 101 (2006) 5, S. 269-272.
- Sauer, O.: Integriertes Leit- und Auswertesystem für Rohbau, Lackierung und Montage. atp Automatisierungstechnische Praxis, 48 (2006) Heft 10, S. 38-43.
- Sauer, O.; Ebel, M.: Plug-and-work von Produktionsanlagen und übergeordneter Software. In: Haasis, K.; Heinzl, A.; Klumpp, D. (Hrsg.): Aktuelle Trends in der Softwareforschung, Tagungsband zum doIT-Software-Forschungstag 2007, S. 24-33.
- Sutschet, G.: Störung im Griff. Ein Produktionsassistent für die Automobilfertigung. visIT 2/2001 S. 6-7.
- Sutschet, G.: Ontologien in der Leittechnik; visIT 2/2006, S. 8-9.

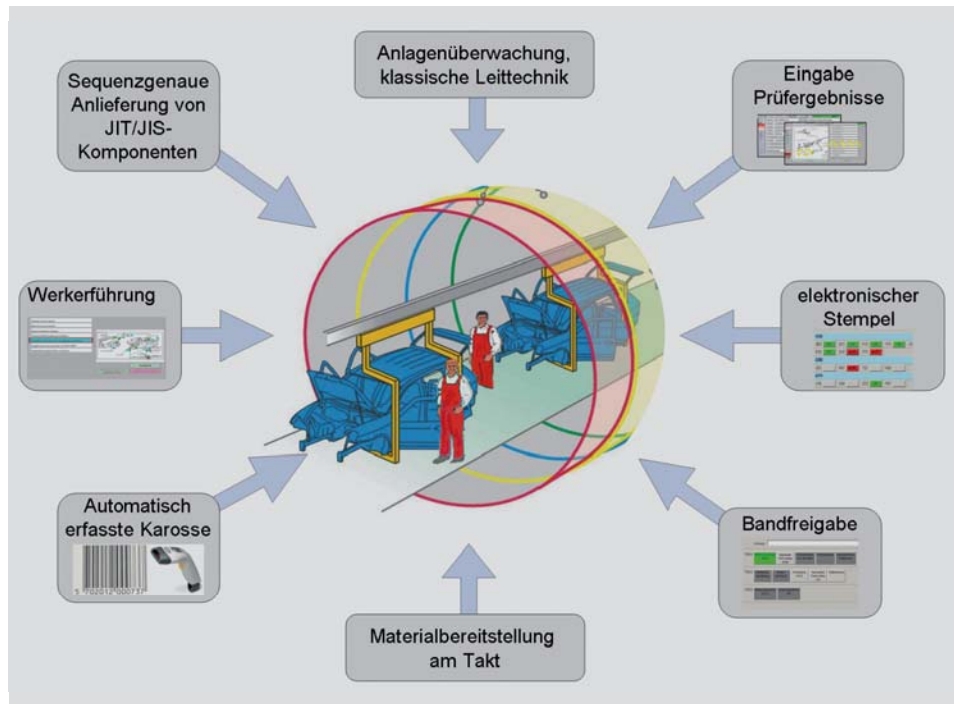


Abb. 1: Leitsystem als integrierendes Moment produktionsnaher IT-Systeme für einen Arbeitsplatz;
Quelle: Fiebig, A.: AUDI – neue Bedeutung der Leittechnik.

Anpassungsfähigkeit und nahtlose Zusammenarbeit von Produktionsanlagen werfen heute in der betrieblichen Praxis erhebliche Schwierigkeiten auf. Und zwar vor allem dann, wenn Produktionssysteme geändert werden.

Produktionssysteme müssen sich laufend anpassen, weil veränderte Produkte hergestellt werden, Kapazitäten aufgrund schwankender Bedarfe neu justiert werden müssen oder rationellere Fertigungstechnologien eingesetzt werden. In der Praxis führen Änderungen an Produktionsanlagen nicht nur zum räumlichen »Verschieben« von Anlagen innerhalb eines Werkes. Vor allem die steuernde Software von Maschinen und Anlagen, z. B. speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPSen), benötigt ständige

Aktualisierungen. Das Gleiche gilt für die Informationstechnik, die den unmittelbaren Anlagensteuerungen überlagert ist. Sie überwacht beispielsweise automatisierte Anlagen oder plant und steuert die Belegung einzelner Anlagen mit Arbeitsgängen.

Aufgrund der spezifischen Anforderungen an die Anlagentechnik, die sich aus den vielfältigen Fertigungsaufgaben ergeben, existiert heute eine nahezu unübersehbare Vielfalt an Maschinensteuerungen, Softwareversionen und überlagerten IT-Systemen. Bei Änderungen an den Anlagen muss diese Software unter hohen Aufwänden stets mit angepasst werden, ohne Produktionsausfälle zu riskieren.



Dr.-Ing. Olaf Sauer

Leitsysteme
Fraunhofer IITB Karlsruhe

Telefon: 07 21/60 91-4 77
olaf.sauer@iitb.fraunhofer.de
www.iitb.fraunhofer.de/LTS

KONTAKT

sammen

Hier hilft der Ansatz der Simulation, bevor die betreffende Anlage selbst umgestellt wird. Werkzeuge der »Digitalen Fabrik« werden heute hauptsächlich zur Planung von Produktionssystemen eingesetzt; den operativen Betrieb hingegen unterstützen Leitsysteme (Abbildung 1), d. h. IT-Systeme, die den unmittelbaren operativen Betrieb in der Werkstatt nutzen.

Durch das absehbare Zusammenwachsen von Planung und Betrieb ergibt sich ein Bedarf an FuE-Leistungen und an Standardisierung, z. B. von Schnittstellen zwischen den Systemwelten. Das IITB arbeitet mit seinem Geschäftsfeld »Leitsysteme« daran, Daten aus der Digitalen Fabrik für Manufacturing Execution Systeme nutzbar zu machen.

Dazu zählt beispielsweise, dass Daten, die zur Projektierung von MES-Systemen erforderlich sind, in einem neutralen Austauschformat, z. B. XML, aus Werkzeugen der Digitalen Fabrik ausgelesen und der MES-Projektierung zur Verfügung gestellt werden.

In der Digitalen Fabrik stehen Anlagenstruktur, Anlagenparameter, Fertigungsabläufe und die Anordnung von Anlagen zu Testzwecken zur Verfügung. Das Engineering von MES-Systemen erfordert ebenfalls Angaben über Strukturen von Produktionsanlagen und deren Parameter, Fertigungsabläufe sowie SPS-Programme und -Variablen. Zukünftig lassen sich die in den Werkzeugen der »Digitalen Fabrik« abgelegten Informationen nutzen, um

Produktionsanlagen und überlagerte IT-Systeme zu parametrieren, virtuell in Betrieb zu nehmen und virtuell zu betreiben. Die entsprechenden operativen IT-Systeme sollen möglichst schon zur Inbetriebnahme der geänderten oder neuen Produktionsanlagen voll verfügbar sein (Abbildung 2).

Die vom IITB entwickelten Methoden, Softwarekomponenten und Anwendungen können Anlagen einfach, schnell und sicher in ein Produktionssystem integrieren, bzw. Änderungen an Anlagen und deren Steuerungen automatisch im Produktionssystem und der überlagerten IT verteilen.

Die vorgestellten Arbeiten adressieren die Manufacturing Execution System-Ebene als betroffene Ebene innerhalb der unternehmensweiten Hierarchie der Informationstechnik. Wir erwarten, dass sich diese Systeme in den kommenden Jahren zu Informationsdreh-scheiben in der Fabrik entwickeln, und zwar sowohl für die diskrete Fertigung als auch für die Prozessindustrie. Gleichwohl liegt die Marktdurchdringung heute erst bei rund 5-10 Prozent, das prognostizierte Wachstum dagegen bis 2010 bei jährlich rund 11 Prozent. Vor diesem Hintergrund können die hier vorgestellten Arbeiten als MES-Treiber gesehen werden. Die Ergebnisse sorgen maßgeblich dafür, dass produktionsnahe Informationstechnik und Anlagensteuerungen herstellerübergreifend automatisiert miteinander kommunizieren können.

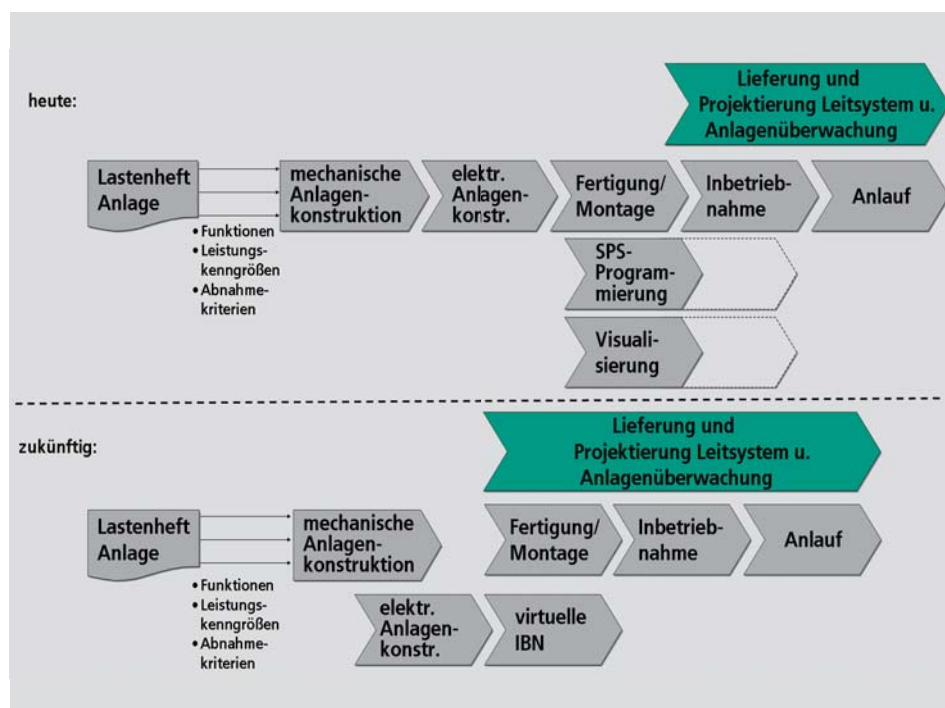


Abb. 2: Frühe Inbetriebnahme von Leitsystemen mit virtuellen Anlagen.

ProVis.Paula®

Auswertesystem für Produktions- und Anlagendaten

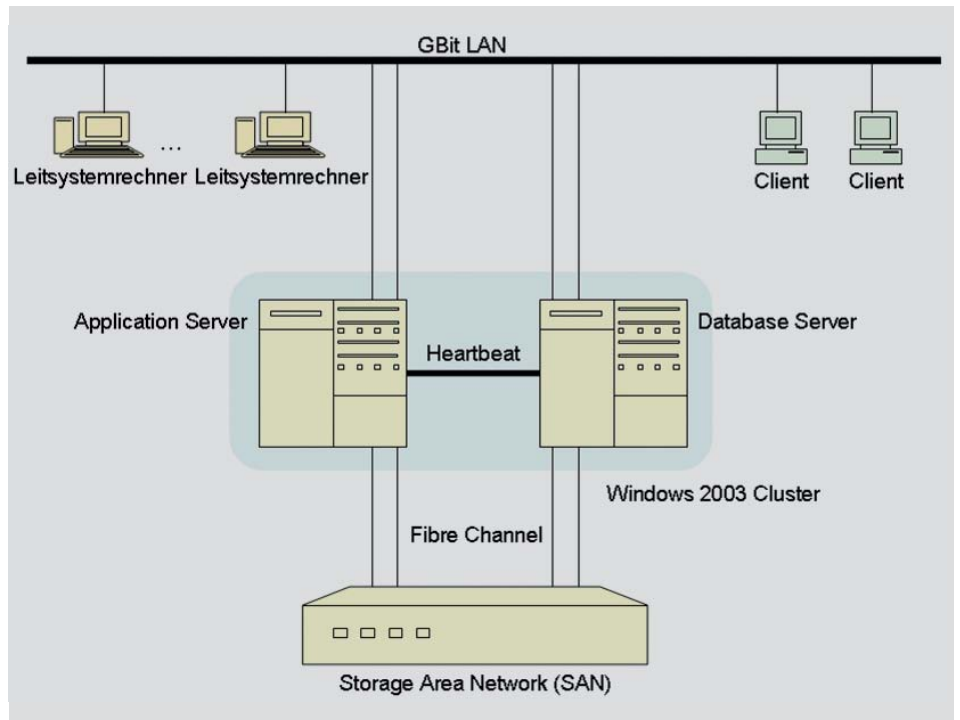


Abb. 1: Architektur ProVis.Paula®.



Dipl.-Inform. Jürgen Moßgraber

Informationsmanagement
Fraunhofer IITB Karlsruhe

Telefon: 07 21/60 91-5 62
juergen.mossgraber@iitb.fraunhofer.de
www.iitb.fraunhofer.de/IMT

Die Aufbereitung von Betriebsdaten aus Produktionsprozessen erleichtert zielsetzungsgerechte Entscheidungen zum Erlangen verbesserter Strukturen und gesteigerter Effizienz.

Innovative Auswertesysteme vereinheitlichen den Prozess und ermöglichen zudem durch die fortlaufende Aufzeichnung der Daten auch eine Betrachtung von Langzeitentwicklungen sowie eine Ermittlung von Fehlerquellen mittels Meldungsanalyse.

Die funktionalen Eigenschaften von Leit- und Auswertesystemen ergänzen sich einerseits, weisen aber auch fließende Grenzen auf. Dies gilt in Bezug auf Erzeugung, Verarbeitung, Selektion, Gruppierung und Darstellung der Daten.

Die Hauptaufgaben eines Auswertesystems sind die

- Archivierung und Protokollierung von Prozessdaten und Meldungen,
- Anwendung von Datenverdichtung, Berechnungen und Analysealgorithmen sowie
- die Erstellung von kundenspezifischen und visuell attraktiven Reports.

Ein Auswertesystem sollte bereits ein breites Angebot an Standardauswertetypen mitbringen, die an die jeweiligen Bedürfnisse des Kunden anpassbar sind und durch neue kundenspezifische Auswertetypen leicht erweitert werden können. Die Begriffswelt des Kunden muss auf das System übertragbar sein, so dass die Benutzer geläufige Begriffe

wieder finden, wie z. B. Begriffe für den Raum- (z. B. Anlagenhierarchien) und Zeitbezug (z. B. Schicht- / Zeitmodelle). Aus technischer Sicht ist die flexible Anpassbarkeit an unterschiedliche Gegebenheiten in verschiedenen Werken und Fertigungsumgebungen unerlässlich. Hierfür ist besonders auf Modularität, Erweiterbarkeit und Unterstützung von Standardschnittstellen zu achten.

Das Fraunhofer IITB hat im Auftrag von DaimlerChrysler das strikt auf Web-Technologien basierende Auswertesystem ProVis.Paula innerhalb eines Jahres entwickelt und in Betrieb genommen.

Die finale Version ist seit Ende 2006 im DaimlerChrysler Werk Bremen und seit Sommer 2007 auch im DaimlerChrysler Werk Würth installiert. Allein in Bremen wird das System bereits von mehr als 3000 Anlagen mit Daten beschickt und von über 600 Clients aus auf die Informationen zugegriffen.

In einem ersten Schritt wurde ein Fachkonzept erstellt mit einem Schwerpunkt auf fachlichen Anforderungen und auf der Vereinheitlichung von Begriffen und Bedienkonzepten. Hierbei stand besonders die Modellierung des Orts- (Hallen, Bereiche, Anlagen, etc.) und des Zeitbezugs (Schichten, Tage, etc.) im Vordergrund. Bei der Auslegung der Speicherkapazität für die gelieferten Daten in Hard- und Software war zu beachten, dass nicht nur sehr große Datenmengen (im Werk Bremen 1,5 TB) über einen langen Zeitraum (ca. 8 Jahre) gehalten werden müssen, sondern auch sehr viele Daten von mehreren Leitsystemen im Millisekundenbereich geschrieben werden.

Als Basis und Entwicklungsplattform für ProVis.Paula® wird ein Web Content Management System (WCMS) eingesetzt. Der Vorteil liegt in der Wiederverwendbarkeit von bestehenden Komponenten (Benutzerverwaltung,

Navigationsstrukturen, Versand von Abonnements per E-Mail, etc.) und in der funktionalen Ausbaufähigkeit als innerbetriebliches Informationssystem. Als WCMS wird das Produkt WebGenesis® des Fraunhofer IITB eingesetzt. WebGenesis® ist ein erprobtes System, das in mehr als 100 Installationen für Web-Portale, Intranets und komplexe Wissensmanagement-Anwendungen genutzt und von verschiedenen Vertriebs- und Integrationspartnerfirmen unterstützt wird. Die Software ist vollständig in Java implementiert, so dass dem Kunden die Wahl von Betriebssystem und Datenbank frei steht.

Da die Softwarearchitektur von ProVis.Paula® auf einfache Erweiterung von Auswertungen ausgelegt ist, konnte bereits frühzeitig eine Installation beim Kunden erfolgen, die sukzessiv durch weitere Funktionalitäten ergänzt wurde.

Das Auswertesystem lässt sich redundant auslegen und besteht aus einem Application Server (mit Apache Tomcat 5.5), welcher die Software des Auswertesystems ausführt. Für das Datenbankmanagementsystem (DBMS) steht ein eigener Rechner zur Verfügung, welcher über ein GBit-LAN mit dem Application Server verbunden ist. Die beiden Rechner laufen als Cluster, d. h. falls ein Rechner ausfällt, übernimmt der andere Rechner automatisch dessen Aufgabe. Für die Benutzer ist das Cluster transparent und erscheint nach außen als ein Rechner bzw. als eine Anwendung.

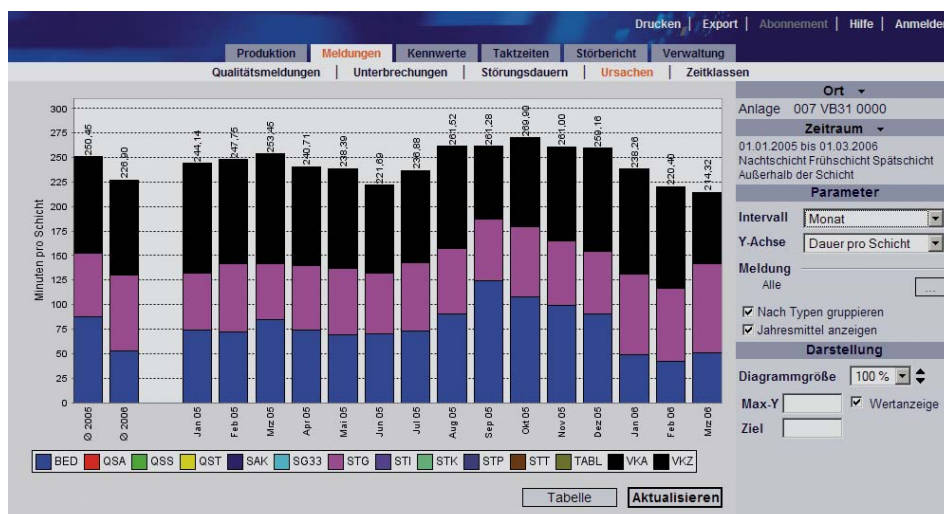


Abb. 2: Diagramm des Auswertetyps Ursachen mit Testdaten.

Um den kontinuierlichen Veränderungen in der betrieblichen Praxis zu begegnen, muss ein durchgängiges und einheitliches Datenaustauschformat existieren, das durch alle Lebenszyklusphasen verwendet werden kann. Aktuell gibt es daher viele Bemühungen um einen durchgängigen Datenaustausch zwischen den einzelnen Komponenten zu verbessern.

In verschiedenen Branchen existieren bereits genau spezifizierte Formate, zum Beispiel die Weihenstephaner Standards (Weihenstephaner Standard für die Betriebsdatenerfassung bei Getränkeabfüllanlagen). Da der hier vorgestellte Ansatz allgemein einsetzbar bleiben soll, kommen Standards, die nur für eine bestimmte Branche entwickelt wurden und nur dort anwendbar sind, nicht in Frage.

Bei den vorhandenen XML-basierten Standards in der Automatisierungstechnik ist die verfügbare Informationsmenge stark eingegrenzt. Die Leittechnik benötigt aber gesamtheitliche Informationen von mehreren Stellen. Dies sind Angaben über die Signale des Prozesses aus den jeweiligen Feldgeräten, aber auch Visualisierungsdaten der Anlage sowie Auskünfte zur Anlagen- bzw. Layoutplanung.

Ein allgemeines Format, in dem alle Informationen von verschiedenen Stellen gesammelt und je nach Bedarf wieder herausgefiltert werden könnten, ist also notwendig.

Ein zusätzliches neues Datenformat hätte im Betrieb allerdings mit Akzeptanzproblemen zu kämpfen. Deshalb sollten bereits bestehende Industriestandards verwendet werden, anstatt einen eigenen neuen Standard anzuregen.

Für die Verfahrenstechnik wurde das unabhängige XML-basierte Datenaustauschformat CAEX (Computer Aided Engineering Exchange) entwickelt, welches sich momentan noch im Normungsprozess (IEC-PAS-62424) befindet. Anfang 2008 soll es jedoch in eine endgültige Norm überführt werden. Ziel dieser Norm ist eine deutliche Effizienzsteigerung des Datenaustauschs. Grundlage für CAEX war die »Vision einer ‚semantischen Middleware‘, die den offenen Datenaustausch zwischen Normfestlegungen, Anwendungsmodellen und dezentralen CAEX-Systemen entscheidend erleichtern kann« [Epple03].

Dabei sind die Grundsäulen dieses Formats: der Investitionsschutz gegenüber herstellereigenen Formaten, die Idee einer einheitlichen Standardschnittstelle und die Qualitätsverbesserung von Daten durch Automatismen.

CAEX ist eine semi-formale Beschreibungssprache (XML-Metamodell) zur Strukturierung von CAE-Planungsdaten. Mit deren Hilfe kann der Austausch von Planungsdaten zwischen verschiedenen Systemen strukturiert und systematisch organisiert werden. Wichtig hierbei ist die Verallgemeinerung einer tatsäch-



Dipl.-Inform. **Miriam Ebel**

Leitsysteme
Fraunhofer IITB Karlsruhe

Telefon: 07 21 / 60 91-3 82
miriam.ebel@iitb.fraunhofer.de
www.iitb.fraunhofer.de/LTS

mittels CAEX

lichen Anlage bzw. einer bestehenden Datenstruktur. Die Anlagendaten können in Bibliotheksstrukturen verwaltet und übertragen werden. Dies schafft die Möglichkeit, Normen und Standards ebenfalls als CAEX-Bibliotheken zu modellieren. Damit kommt man Anwendern entgegen, die ihre Daten bereits in die Form einer solchen Norm gebracht haben.

CAEX-Daten lassen sich mit Hilfe eines wissensbasierten Systems und allgemeingültigen Regeln oder mit analytischen, rechnerbasierten Aufgaben weiterverarbeiten.

Das Geschäftsfeld Leitsysteme des Fraunhofer IITB prüfte den Einsatz und

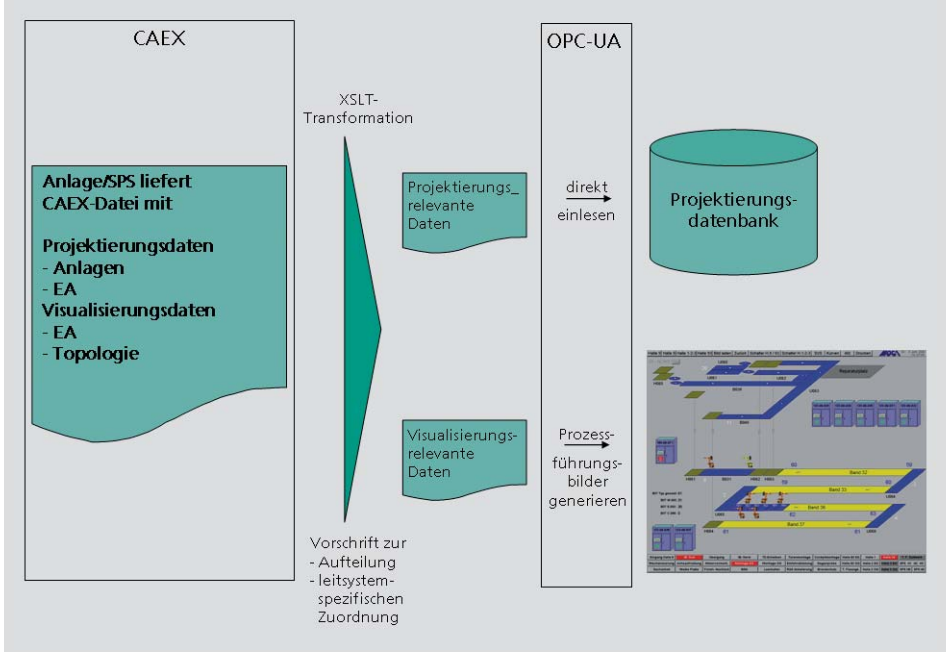
die Nutzung von CAEX in der Produktionstechnik anhand eines konkreten Beispiels in ProVis.Agent®.

Eine Beispielanlage und ihre Fähigkeiten wurden dabei mittels CAEX beschrieben. Diese Daten werden in projektierungs- und visualisierungsrelevante Anteile aufgeteilt. Daraus wiederum werden entweder Prozessführungsbilder erzeugt oder die Daten in eine Datenbank eingelesen. Aus dieser generiert das System schließlich EA- und Anlagenprojektierung für das Prozessabbild des Laufzeitsystems (Abbildung).

CAEX berücksichtigt die Problematik, dass eine Standardisierung der auf dem

Markt verfügbaren Werkzeuge nur bis zu einem gewissen Grad sinnvoll bzw. gar nicht möglich ist. Daher muss ein allgemeiner Ansatz gewählt werden.

Mit dem vom Geschäftsfeld Leitsysteme erarbeiteten Ansatz lassen sich Informationen für ProVis.Agent® in einem standardisierten Format beschreiben. Gleichzeitig wird der Weg für einen Datenaustausch zwischen Systemen einer unterschiedlichen Systemlandschaft geebnet. Auf diese Weise kann ein intelligentes Engineering im Sinne eines »plug-and-work« bewerkstelligt werden.



Nutzung von XML-Standards zur automatischen MES-Projektierung.

Literatur:
 [Epple03] Ulrich Epple:
 Austausch von Anlagenplanungsdaten auf der Grundlage von Metamodellen.
 In: atp – Automatisierungstechnische Praxis 45 (2003), H.7, S.2-11. München, Oldenburg Industrieverlag, 2003.

eEnergyLab: Entwicklungs- und Testlabor dezentrale Energiesysteme

Unsere verfügbaren Energieressourcen werden immer knapper und damit zunehmend teurer, wie jeder an seiner eigenen Nebenkostenabrechnung sehen kann. Eine optimale Nutzung und Verteilung der vorhandenen Ressourcen ist daher dringend erforderlich.

Im neuen Entwicklungs- und Testlabor des IITB-Anwendungszentrums AST in Ilmenau werden neue IuK-Technologien entwickelt, erprobt und untersucht. Diese Technologien umfassen Führung und Überwachung von Energieversorgungssystemen sowie ihre Einbindung in liberalisierte Energiemärkte unter Labor- und Testfeldbedingungen.

Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen sollen neue Lösungen für die rationelle und nachhaltige Bereitstellung und Nutzung von Energie realisiert sowie der Technologietransfer in die Industrie unterstützt werden.

Die Schwerpunkte des Entwicklungs- und Testlabors sind:

- voll-digitale Schutz- und Leittechnik insbesondere für dezentrale Energieerzeugeranlagen,
- Untersuchung und Entwicklung von IuK-Technologien für die Umsetzung von Demand-Response und Demand-Side-Management,
- koordinierte Betriebsführung dezentraler Einspeisungen (z. B. Standort Ilmenau für den Energiepark in Oberhausen),
- Algorithmen und Technologien für ganzheitliches (hierarchisches) Energiemanagement für Strom, Gas, Wärme und Kälte,

- echtzeitfähige Erfassung, Übertragung und Verwaltung von Massendaten zur optimalen Einbindung wechselnder dezentraler Einspeisungen,
- Entwicklung und Konzeption von innovativen Datenaggregationskonzepten für die echtzeitfähige Massendatenverarbeitung,
- Untersuchung und Entwicklung von IuK-Technologien für den Einsatz in Privathaushalten wie z. B. Home-Portal-Interface zur Abrechnung und Visualisierung des Verbrauchs oder die energiebörsliche Anbindung,
- Testplattform für Leitsystemkomponenten industrieller Anbieter.

Das Entwicklungs- und Testlabor für Energieversorgungssysteme **eEnergyLab** wird am Fraunhofer-Anwendungszentrum für Systemtechnik AST Ilmenau und am Fraunhofer-Institut UMSICHT Oberhausen aufgebaut. Es wird sich aus den Standorten:

- Fraunhofer Anwendungszentrum für Systemtechnik AST Ilmenau des IITB,
- Fraunhofer Institut UMSICHT Oberhausen,
- Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Elektrische Energieversorgungssysteme,
- Ökohaus in Japan,
- Geschäftshaus in Vietnam,
- Windpark der Stadtwerke Erfurt Strom und Fernwärme GmbH und
- Solardorf Kettmannshausen

zusammensetzen (vgl. Abbildung).

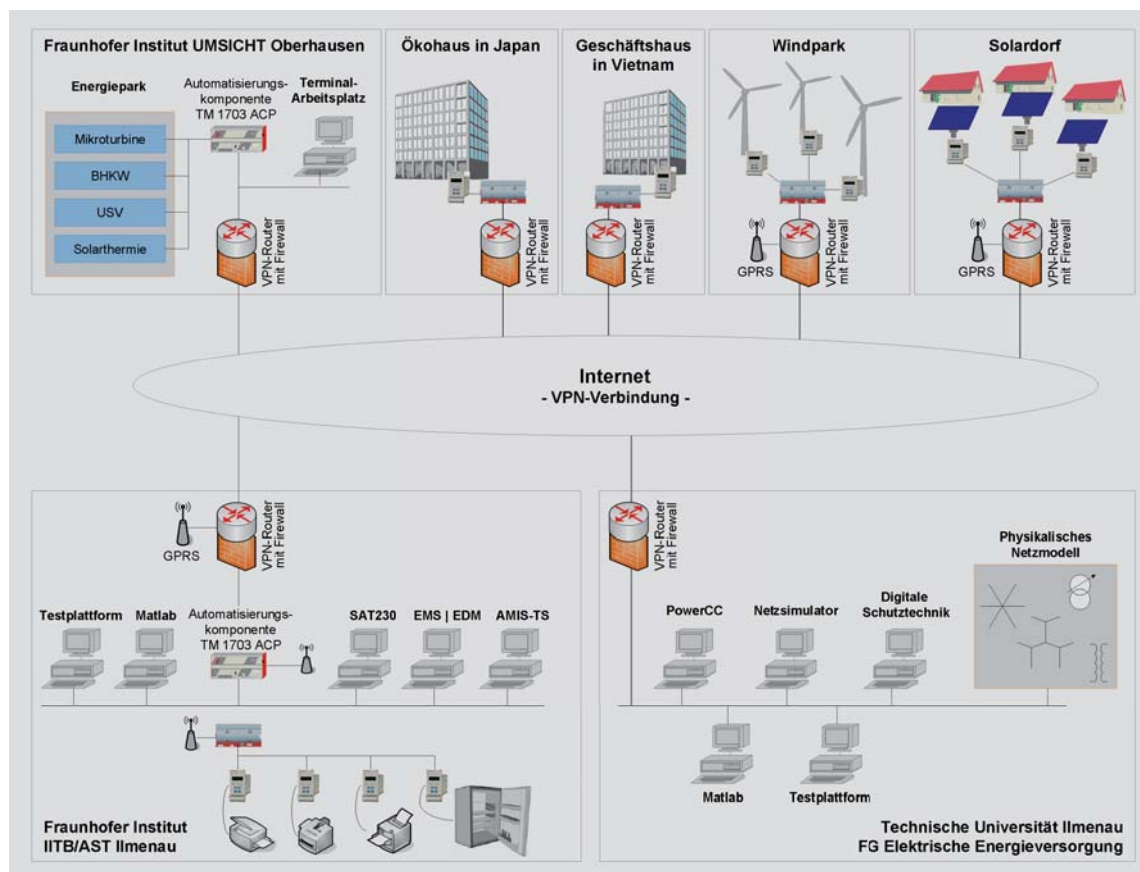


Dr. Peter Bretschneider

Fraunhofer Anwendungszentrum
Systemtechnik Ilmenau
Energiemanagement / Energiesysteme

Telefon: 0 36 77 / 46 11 02
peter.bretschneider@ast.iitb.fraunhofer.de
www.iitb.fraunhofer.de/AST

für IuK-Technologien für zentrale und



Entwicklungs- und Testlabor für zentrale und dezentrale Energiesysteme (eEnergyLab).

Am Fraunhofer AST entsteht der zentrale Kern des Entwicklungs- und Testlabors. Aufgebaut werden hier ausgewählte Bestandteile einer Netzleitstelle, wie sie bei kommunalen und regionalen Energieversorgungsunternehmen zu finden sind. Hierzu zählen Prozessleitsystem (PLS), Energiemanagementsystem (EMS) und Energiedatenmanagementsystem (EDM). Sie stellen Funktionen zum Fernwirken und Fernsteuern sowie zur Vorhersage und Optimierung bereit und ermöglichen die Untersuchung verschiedenster FuE-Themen wie zum Beispiel virtuelle Kraftwerke, Betriebsführung von Insel- / Arealnetzen, Demand Response und Demand-Side-Management.

Das Fraunhofer Institut UMSICHT Oberhausen ist ein weiterer wichtiger Standort für das Entwicklungs- und Testlabor. Im Rahmen früherer Forschungsprojekte entstand ein umfangreicher Energiepark mit verschiedensten energietechnischen Erzeugeranlagen. Geplant ist die fernwirktechnische Einbindung ausgewählter Anlagen im Entwicklungs- und Testlabor. Des Weiteren plant man deren Aufschaltung im Prozessleitsystem des Fraunhofer-Anwendungszentrum Systemtechnik AST zum Aufbau eines möglichst realen Versuchs- und Testfeldes.

Die Berücksichtigung der Technischen Universität Ilmenau bewirkt eine zusätzliche Aufwertung des Entwicklungs- und Testlabors. Das Fachgebiet »Elektrische Energieversorgungssysteme« verfügt über ein ausgereiftes Trainings- und Simulationssystem für elektrische Energieversorgungsnetze, bestehend aus dem Prozessleitsystem PowerCC für Übertragungsnetze (Landeslastverteiler), Netzsimulator, physikalisches Netzmodell und digitale Schutztechnik. Neben neuen Algorithmen im Bereich der digitalen Schutztechnik kann somit auch das Zusammenspiel von Übertragungs- und Verteilnetzen im Entwicklungs- und Testlabor untersucht werden.

Ontologien in der Leitechnik



ProVis.Agent®

Bei der Produktion industrieller Güter sind viele Softwaresysteme im Einsatz, die miteinander über fest definierte Schnittstellen interagieren. Dabei kennen zwei kommunizierende Softwaresysteme zwar die jeweiligen Datenformate, nicht aber deren Bedeutung. Gleichzeitig wachsen die Menge der interagierenden Softwaresysteme und die Anzahl der Kommunikationswege zwischen ihnen. Die Kommunikation muss in Zukunft flexibler werden, um neue Komponenten an der Interaktion der bestehenden Systeme teilhaben zu lassen.

Softwaresysteme müssen nicht nur fest definierte Datenschnittstellen anbieten, vielmehr müssen sie zukünftig Mechanismen bereitstellen, die semantisches Wissen über die zu kommunizierenden Inhalte besitzen.

Das Fraunhofer IITB hat sich dieser Thematik angenommen und in das weltweit erste agentenbasierte Produktionsleitsystem ProVis.Agent® integriert. Unter anderem überwacht und steuert es die Maschinen und Anlagen des Werkes Bremen der DaimlerChrysler AG in Rohbau, Oberfläche und Endmontage.

Als Basis des Systems nutzt das IITB die Agentenplattform JADE, welche eine Kommunikation nach FIPA-Standard ermöglicht. Dieser Standard schreibt Protokolle für unterschiedliche Kommunikationsvorgänge fest, ohne die Struktur der zu übertragenden Informationen zu beeinflussen. Diese Struktur sowie eine semantische Interpretation der syntaktischen Definitionen werden separat in einer Ontologie definiert. Damit ist für zwei beliebige Softwaresysteme, die auf Basis der gleichen Ontologie kommunizieren, die Bedeutung der Kommunikationsinhalte eindeutig.

Alle Agenten des Leitsystems kommunizieren mit Hilfe dieser Kommunikations-Ontologie. Darüber hinaus ermöglicht das Konzept aber auch die Integration mit Fremdsystemen. Alle relevanten Informationen aus ProVis.Agent® stehen auch »Nachbarsystemen« zur Verfügung. Die Ontologie definiert für diese Systeme sowohl die Struktur, als auch die Bedeutung der Informationen.



Dipl.-Inform. Gerhard Sutschet

Leitsysteme
Fraunhofer IITB Karlsruhe

Telefon: 07 21/60 91-3 70
gerhard.sutschet@iitb.fraunhofer.de
www.iitb.fraunhofer.de/LTS

Ankündigung: zweites Karlsruher Leittechnisches Kolloquium KLK 2008

Nach dem ersten Karlsruher Leittechnischen Kolloquium 2006 haben viele Teilnehmer gefragt, wann die nächste Veranstaltung stattfindet - wir freuen uns, dass wir Ihnen hiermit die zweite Auflage unseres Leittechnischen Kolloquiums am 28. und 29. Mai 2008 ankündigen dürfen.

Leitsysteme entwickeln sich zu Schlüsselkomponenten moderner Manufacturing Execution Systeme (MES). In der horizontalen Integration produktionsnaher Informationssysteme liegen große Potenziale für produzierende Unternehmen. MES-Systeme als operative IT-Systeme und die Digitale Fabrik, die die gesamte Planung der Produkt- und Fabrikentstehung unterstützt, wachsen zusammen.

Diese Trends nimmt das zweite Karlsruher Leittechnische Kolloquium auf. An vier Halbtagen beleuchten Referenten aus Praxis und Systementwicklung die wichtigsten Facetten heutiger Leitsysteme. Damit bietet das Fraunhofer IITB wieder das Forum für Leittechniker auf dem Weg von der Automatisierung zum Digitalen Fabrikbetrieb.

An vier Halbtagen haben wir die folgenden Themenblöcke für Sie vorgesehen:

- Leittechnik als MES-Komponente: wie werden Leitsysteme in MES-Architekturen eingebaut?
- Leittechnik in diskreter und kontinuierlicher Fertigung: welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten haben Leitsysteme in beiden Fertigungsarten?
- Leittechnik und Anlaufmanagement: welchen Nutzen bieten Leitsysteme zur schnellen Anlageninbetriebnahme?
- Standards in der Leittechnik: welche Schnittstellen und Kommunikationsstandards sind für Leit- und MES-Systeme relevant?

Über unseren WebLog unter: www.klkblog.de können Sie sich auch direkt an der Programmgestaltung beteiligen. Weitere Informationen zum Kolloquium finden Sie unter: www.klk2008.de.



Karlsruhe

Fraunhofer-Institut für
Informations- und
Datenverarbeitung IITB
Fraunhoferstraße 1
76131 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-0
Fax: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 1 3
info@iitb.fraunhofer.de
www.iitb.fraunhofer.de

Ilmenau

Fraunhofer-Anwendungszentrum
Systemtechnik AST
Am Vogelherd 50
98693 Ilmenau

Telefon: +49 (0) 36 77 / 4 61-1 31
Fax: +49 (0) 36 77 / 4 61-1 00
sabine.bartnik@ast.iitb.fraunhofer.de
www.ast.iitb.fraunhofer.de

Beijing

Representative for Production and
Information Technologies
Unit 0610, Landmark Tower 2
8 North Dongsanhuan Road
Chaoyang District
100004 Beijing, PR China
Telefon: +86 10 65900 621
Fax: +86 10 65900 619
E-Mail: muh@fraunhofer.cn

