# Intelligenter Produzieren

VDMA Verlag 2008/5



Vorfahrt für Automation in der **Automotive-Industrie** 

# Wissen im Werden



Ein über Jahrhunderte angesammelter Wissensschatz ist kein Garantieschein für die Zukunft, sondern eine Einladung zum Weiterforschen. Intelligenter produzierende Unternehmen sind Forschungspartner von Universitäten und Hochschulen. Neue wertvolle Erkenntnisse geben dem Fortschritt eine handfeste Gestalt.



WITTENSTEIN – eins sein mit der Zukunft

www.wittenstein.de

#### **Editorial**



Thilo Brodtmann,

Geschäftsführer VDMA

Robotik + Automation

#### Liebe Leserinnen und Leser,

gerade diejenigen Branchen, die von Anfang an konsequent auf Automatisierungstechnik gesetzt haben, sind sehr erfolgreich. In der deutschen Automobilindustrie gab es noch in den siebziger Jahren zahlreiche Tätigkeiten, die den "ganzen Mann" gefordert haben. Seither hat sich viel verändert.

Die deutsche Automobilindustrie ist wie kaum eine andere Branche automatisiert. Die Türen werden mit Manipulatoren bewegt und die Werker können sich darauf konzentrieren, die Feinjustierung vorzunehmen. Die Scheiben werden nicht mehr von Hand in die Gummidichtung eingepasst, sondern von einem Roboter, der dank industrieller Bildverarbeitung "sehen" kann, millimetergenau geklebt. Ein anderer Roboter hebt zunächst einen kleinen Roboter in den Kofferraum, setzt mit diesem gemeinsam den Kofferraumdeckel ein und hebt dann den Kollegen wieder heraus. Die beiden Roboter realisieren Spaltmaße, die vor kurzem kaum vorstellbar waren. Schließlich ist da ein Roboter, der die Räder montiert – bei laufendem Band, natürlich.

Noch viel mehr ist heute bei der Fertigung von Automobilen perfekt automatisiert. Was hat das gebracht? An erster Stelle ist die Entlastung der Beschäftigten von monotonen, manchmal sogar schädlichen Arbeiten zu nennen. Sie können sich auf qualitativ hochwertige und verantwortliche Aufgaben konzentrieren — was die Arbeitszufriedenheit und damit auch die Leistung erhöht hat. Die Qualität der Produkte hat von der Automation entscheidend profitiert — für Roboter, Montageanlagen und Vision-Systeme ist der Montag kein besonderer Tag, sind grippale Infekte ein Fremdwort und ist die Tagesform kein Thema. Auch die Prozessstabilität hat entscheidend von der Automation profitiert.

Im Ergebnis ist die deutsche Automobilindustrie heute eine der Vorzeigebranchen unseres Landes, die kontinuierlich gewachsen ist und Beschäftigung aufgebaut hat. Hat die Automobilindustrie mit Blick auf die Automation schon alles ausgereizt? Nein, es gibt noch Potenzial!

Mein Eindruck ist, dass in einer verbesserten Beziehung zwischen Automobilindustrie und Produktionsmittellieferanten noch Chancen stecken. Frühes Einbeziehen der Automatisierer, fairer Umgang mit den Ideen für Verfahrens-Innovationen, erträgliche Vertrags- und Haftungsbedingungen sind Stichworte, an denen es zu arbeiten gilt. Noch immer interessiert sich der Einkauf viel zu sehr für den Beschaffungspreis hier und jetzt, obwohl zahlreiche Einflussgrößen auch während der Lebenszeit einer Anlage Beachtung verdienen.

Thits Byrdhulung

Thilo Brodtmann

# Seite 5 Die Zeit ist reif für die nächsten Schritte

Gesamtkonzept zur Standardisierung macht Automatisierungstechnik effizienter



# Seite 7 Ein Datenformat für alle Unternehmen

AutomationML: Schlüsselelement zur effizienten Automatisierungsplanung



#### Seite 8 "Plug and work" funktioniert am Band

Produktionsnahe IT-Systeme werden intelligenter und komfortabler



#### Seite 11 IT-Sicherheit muss übergreifend ansetzen

Herausforderungen für Kommunikationsnetze in der Produktion



# Seite 14 Standardisierung ist der Haupttrend

Automobilbranche fordert von Zulieferern die Mitarbeit an Automatisierungskonzepten



# Seite 17 Zu Hause auf allen Fertigungsstraßen

Greifsysteme in der Automobilindustrie werden zu flexiblen Alleskönnern



#### Seite 20 Weniger ist mehr

Spezialfolie schützt elektronische Steuereinheiten vor Umwelteinflüssen



# Seite 22 Erst der Roboter sorgt für effizienten Lackauftrag

Moderne Produktion setzt auf perfektes Zusammenspiel der Prozesskette



#### Seite 26 Automation und Logistik: Zwei Welten treffen sich

Die Fabrik im Blick: Neue Ortungstechnologie lokalisiert Karosserien im Werk



# Seite 29 Firmen forschen mit europäischen Partnern

Kommende Projektausschreibungen der EU



# Die Zeit ist reif für die nächsten Schritte

#### Gesamtkonzept zur Standardisierung macht Automatisierungstechnik effizienter

Von Anton Hirzle

Aufgrund der steigenden Anforderungen an Funktionalität, Leistungsfähigkeit und Flexibilität von Fertigungseinrichtungen nimmt die Komplexität in der Automatisierungstechnik zu. Die Daimler AG begegnet dieser Entwicklung mit einer konsequenten Standardisierung der Automatisierungs- und Steuerungstechnik für Montagewerke.

Die Standardisierungsstrategie besteht aus drei aufeinander aufbauenden Umsetzungsstufen. Der Fokus der ersten Stufe liegt auf der gezielten Entwicklung und stringenten Standardisierung eines Baukastens aus Hard- und Softwarekomponenten. Dieser Baukasten bildet die Grundlage für einen modularen, skalierbaren Aufbau der Steuerungstechnik von Fertigungseinrichtungen.

Die zweite Stufe umfasst die Standardisierung auf System- und Anwendungsebene für ganze Gewerke wie Karosseriebau, Oberfläche und Montage. Der in Stufe 1 definierte Komponentenbaukasten ermöglicht es, steuerungstechnische Gesamtsysteme umzusetzen sowie mechatronische Einheiten auf einer funktionalen Ebene zu definieren und zu standardisieren.

Diese funktionale Modularisierung und Standardisierung bildet die Grundlage für die dritte Stufe: die Standardisierung der Engineeringprozesse. Der Schwerpunkt liegt in der Abbildung dieser Prozesse in einer effizienten digitalen Werkzeugkette und mündet in der Zielsetzung, den Engineeringprozess weitgehend automatisch abzuwickeln ("Automated Automation Engineering").

#### Stufe 1: Standardisierung auf Komponentenebene

Der Fokus der ersten Stufe der Standardisierung liegt auf der gezielten Entwicklung und stringenten Standardisierung eines Komponentenbaukastens aus Hardund Softwarekomponenten.

Zielsetzung der Komponentenentwicklung sind insbesondere die Darstellung eines erhöhten Integrationsgrades und die Sicherstellung einer weit reichenden Skalierbarkeit der Einzelkomponenten. Als Beispiele



Die Strategie einer konsequenten Standardisierung der Automatisierungs- und Steuerungstechnik hilft Daimler, der zunehmenden Komplexität Herr zu werden. Foto: Daimler

sind die Entwicklungsfelder "integrierte Anlagen- und Sicherheitssteuerung", "sichere Antriebstechnik" und "antriebsintegrierte Technologiesteuerungen" zu nennen.

Neben den Effekten durch die Innovation des Komponentenkatalogs führen insbesondere die klassischen Stellhebel der Standardisierung – Reduzierung der Varianten und Lieferanten – zu Bündelungseffekten und damit zu messbarer Investitions- und Betriebskostenreduzierung.

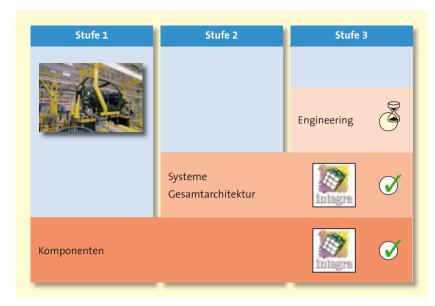
Die Bestätigung, dass erhebliche Effekte erzielbar sind, liefert beispielhaft das Umfeld Antriebstechnik. Zur Umsetzung einer Baureihe an mehreren Standorten wurden in der Vergangenheit bis zu 4000 verschiedene Antriebskomponenten verschiedener Produktpartner benötigt. Nach der Standardisierung werden lediglich rund 200 An-

#### Kontakt:

#### **Anton Hirzle**

Daimler AG Tel.: +49 7031 902155 anton.hirzle@daimler.com

www.automationml.org



Das Konzept zur Standardisierung bei der Daimler AG sieht drei aufeinander aufbauende Ebenen vor.

Bild: Daimler

triebskomponenten (Antriebsregler, Getriebe und Antriebe) eines ausgewählten Produktpartners eingesetzt.

Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz einheitlicher Komponenten über alle Bereiche hinweg eine gezielte, ressourcenoptimale Absicherung des Reifegrades und unterstützt damit eine reibungslose Inbetriebnahme.

## Stufe 2: Standardisierung steuerungstechnischer Gesamtarchitektur

Die zweite Stufe – Innovation und Standardisierung auf System- und Anwendungsebene für ganze Gewerke wie Karosseriebau, Oberfläche und Montage – nutzt den in Stufe 1 definierten Komponentenbaukasten, um eine durchgängige und skalierbare Steuerungsarchitektur zu gestalten. Der Schwerpunkt der Standardisierung verlagert sich auf eine funktionale Zusammenführung von Mechanik und Steuerungstechnik zu abgestimmten mechatronischen Einheiten.

Diese Stufe der Standardisierung erfordert insbesondere neue Wege in der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen den Fertigungsverfahrensingenieuren, Mechanikern, Steuerungstechnikern und IT-Spezialisten sowie eine effiziente Vernetzung der einzelnen beteiligten Organisationseinheiten.

#### Standardisierung ist mehr als Technik

Bei der umfassenden Standardisierung der Automatisierungstechnik bei Daimler steht die Technik im Vordergrund. Der nachhaltige Erfolg eines solchen Vorhabens wird jedoch von weiteren, nichttechnischen Faktoren bestimmt. Von entscheidender Bedeutung sind insbesondere tragfähige Konzepte für Ausbildung, Standard-Support und -Pflege sowie neue Formen firmenübergreifender Zusammenarbeit.

Die von Daimler eingeführte internetbasierende Zusammenarbeit mit Lieferanten garantiert bis heute die rasche weltweite Verteilung von Richtlinien, die Einheitlichkeit in der Beschreibung von Standards und unterstützt ein gezieltes Versions- und Änderungsmanagement durch die zentrale Bereitstellung von Softwarekomponenten.

#### Stufe 3: Standardisierung und Automatisierung des Engineerings

Aktuell arbeiten Forscher und Entwicklungsingenieure von Daimler im Center Produktions- und Werkstofftechnik bereits an Technologien für den dritten Schritt der Standardisierung.

Der Planungsprozess soll vom Anlagenentwurf über die mechanische und elektrische Projektierung bis hin zur Inbetriebnahme (virtuell und real) beschrieben und standardisiert werden. Die in der digitalen Produktionsplanung – der so genannten digitalen Fabrik – erzeugten oder angereicherten Daten enthalten bereits vielfältige Informationen über den Fahrzeugaufbau, die Infrastruktur (inklusive Gebäude- und Layoutplanung) oder die Anlagenplanung. Mit Hilfe dieser wertvollen Daten werden sich zukünftig viele Teilschritte des Engineeringprozesses automatisieren lassen.

Neben der Erzeugung von Software für Bedien- und Beobachtungseinrichtungen wird es möglich sein, auch Roboter- und SPS-Programme, die Auslegung antriebstechnischer Systeme sowie die Kommunikationsschnittstellen zur übergeordneten Leittechnik vollautomatisch zu generieren. Als Fundament dient das so genannte funktionale Engineering von Steuerungstechnik, Robotik, Antriebstechnik und Leittechnik. Es wird schrittweise die Projektierung in den klassischen Einzelwerkzeugen (wie in Elektro-CAD, SPS-Programmiersystemen, Netzwerkkonfigurationswerkzeugen und Dokumentationssystemen) überflüssig machen.

Parallel arbeitet Daimler mit strategischen Partnern an einem einheitlichen Datenformat zum Austausch von Engineeringdaten aus vorgelagerten Planungsphasen, um eine standardisierte und offene Anbindung der Automatisierungstechnik an die digitale Produktionsplanung zu gewährleisten.

Das automatisierte Erstellen der Projektierungsunterlagen, Parametrier- und Softwaredateien wird eine neue Stufe der Effizienz im Engineeringprozess darstellen und damit insbesondere Investitionskosten reduzieren. Darüber hinaus wird die konstante Qualität der Engineeringergebnisse erheblich dazu beitragen, die Inbetriebnahmeund Hochlaufzeiten zu verringern.

# Ein Datenformat für alle Unternehmen

# AutomationML: Schlüsselelement zur effizienten Automatisierungsplanung

Von Alexander Alonso Garcia

Effektive Planungsmethoden fordern ausgereifte Standards und die Möglichkeit, Daten einfach und schnell zwischen den beteiligten Planungs-Parteien auszutauschen und mit weiteren Angaben anzureichern.

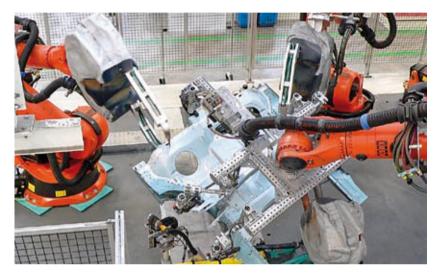
Die in der digitalen Fabrikplanung zu Beginn des Planungsprozesses erzeugten Daten enthalten viele der für den weiteren Planungsprozess notwendigen Informationen (Layouts, Topologie), die auch die Basis des Engineerings in der Automatisierungstechnik darstellen.

Ziel ist eine vollautomatisierte Generierung von Automatisierungsdaten. Grundlage hierfür ist die Möglichkeit, alle für den Planungsprozess notwendigen Informationen zentral und werkzeugneutral abzulegen.

Die Daimler AG initiierte Ende 2006 ein Konsortium, bestehend aus Vertretern des ABB Forschungszentrums Ladenburg, der KUKA Robot Group, der Rockwell Automation, der Siemens Automation and Drives (A&D), der Unternehmen net Allied und Zühlke sowie der Universitäten Karlsruhe und Magdeburg, mit dem Ziel, ein standardisiertes, offenes, kostenfrei verwendbares Datenformat namens "Automation ML" zum interdisziplinären Austausch von Planungs- und Automatisierungsdaten zu spezifizieren.

Typische in AutomationML abbildbare fertigungstechnische Planungsdaten umfassen Informationen über die Anlagentopologie, Geometrie, Kinematik, aber auch Daten wie Ablaufbeschreibungen (Schrittketten, Zeitdiagramme etc.) und Signallisten. Für die Entwicklung von AutomationML wurden unterschiedliche Standards zur Beschreibung der Daten hinsichtlich ihrer Eignung geprüft und bewertet. Dadurch konnte der vorhandene Reifegrad der bestehenden Standards einfließen und der Entwicklungsaufwand reduziert werden. AutomationML basiert auf XML und steht als offener und kostenloser Standard zur Verfügung.

Aufgrund der heterogenen Werkzeuglandschaft werden viele Informationen im Lauf des Planungsprozesses mehrfach er-



Mit AutomationML wird ein neutrales Datenformat die Kluft zwischen den digitalen Werkzeugen der Fertigungs- und Automatisierungsplanung schließen. Foto: Daimler

#### **AutomationML**

Das Fundament für ein her-stellerneutrales Datenformat steht: Daimler, ABB Forschungszentrum, KUKA Robot Group, Rockwell, Siemens, netAllied, Zühlke sowie die Universitäten Karlsruhe und Magdeburg treiben AutomationML voran. Das Datenformat wird den Austausch von Engineeringdaten standardisieren. Alle dürfen es kostenlos nutzen.

#### Kontakt:

#### **Alexander Alonso Garcia**

Daimler AG Tel.: +49 7031 9048867 alexander.alonso\_garcia@ daimler.com

www.automationml.org

zeugt. AutomationML hingegen vereinfacht die Arbeit, da es die für die Anlagenplanung notwendigen Informationen in digitaler, werkzeugneutraler Form enthält. Der Automatisierungsingenieur hat somit die Möglichkeit, beliebig erzeugte Engineeringdaten in seine eigene Werkzeuglandschaft zu importieren, dort weiter zu bearbeiten und schließlich (wieder über AutomationML) weiterzugeben. Da die Datenbearbeitung mit den vorhandenen Werkzeugen erfolgen kann, sind die Anwender nicht mehr gezwungen, mehrere teure (weil zueinander kompatible) Softwaresysteme zu besitzen oder nachzurüsten. Das spart Zeit und Geld.

Die Arbeitsgruppe um Daimler hat den Standard im April in der ersten, bereits verwendbaren Version publiziert. Interessierte Unternehmen haben noch in diesem Jahr die Möglichkeit, an der weiteren Spezifikation teilzuhaben.

# "Plug and work" funktioniert am Band

# Produktionsnahe IT-Systeme werden intelligenter und komfortabler

Von Olaf Sauer

Leitsysteme bilden den Produktionsablauf ab und ermöglichen es, die Fabrik auf einen Blick zu sehen. Das Leitsystem ProVis.Agent, das die Produktion der Mercedes-C-Klasse im Werk Bremen steuert, kommuniziert mit allen Anlagen und erkennt sie automatisch.

Produktionssysteme werden laufend angepasst, weil sich Änderungen an den Produkten ergeben, Kapazitäten aufgrund schwankender Bedarfe neu justiert werden müssen oder rationellere Fertigungstechnologien eingesetzt werden. CIRP, die weltweit führende Organisation produktionstechnischer Wissenschaftler, bezeichnet diese Fähigkeit zur permanenten Änderung als einen strategischen Wettbewerbsvorteil von Fabriken und Produktionssystemen.

In der betrieblichen Praxis führen Änderungen an Produktionsanlagen nicht nur zum räumlichen "Verschieben" von Anlagen innerhalb eines Werks, sondern auch zu Anpassungen an der steuernden Software von Maschinen und Anlagen. Damit ist auch die Informationstechnik betroffen, die die unmittelbare Anlagensteuerung überlagert und die automatisierte Anlagen überwacht oder die Belegung einzelner Anlagen mit Arbeitsgängen plant und steuert.

Aufgrund der spezifischen Anforderungen an die Anlagentechnik, die sich aus den vielfältigen Fertigungsaufgaben ergeben, existiert eine nahezu unübersehbare Vielfalt an Maschinensteuerungen, Softwareversionen und überlagernden IT-Systemen. Bei Änderungen an den Anlagen muss diese Software stets mit angepasst werden.

#### Engineering von MES-Komponenten

In der industriellen Produktion entstehen Daten in den unterschiedlichen Ebenen der Fertigung. Von der Feldebene über die Leitebene bis zur Planungsebene existieren Systembrüche. Der Informationsaustausch wird durch viele unterschiedliche Bussysteme, Kommunikationsprotokolle und Netzwerktechnologien erschwert. Daher werden



Produktion der Mercedes-C-Klasse in Bremen: Das neu entwickelte Verfahren spart Engineering-Aufwand auf Seiten des Anlagenbetreibers, wie das Beispiel des Produktionsleitsystems ProVis.Agent zeigt. Mit dieser Methode können Maschinen- und Anlagenhersteller beliebige Hausstandards ihrer Kunden bedienen. Foto: Daimler

die in den verschiedenen Systemen anfallenden Datenbestände vielfach nicht genutzt oder doppelt erfasst.

Am Beispiel von OPC (OLE for Process Control; der Begriff OLE steht für Object Linking and Embedding) ist der Ist-Zustand in Unternehmen mit seinen Systembrüchen und manuellen Eingriffen erkennbar. Zur Kommunikation zwischen Maschine und MFS ist zunächst die IP-Adresse der einzubindenden Steuerung im Netzwerk zu veröffentlichen. Danach muss der steuerungsspezifische OPC-Server dem Client, auf dem die betriebliche Anwendung läuft, bekannt gegeben werden. Im nachfolgenden Schritt sind aus dem vom OPC-Server bereitgestellten Variablenhaushalt über einen Browser alle relevanten Variablen manuell auszuwählen und mit dem vorab erstellten Prozessabbild zu verbinden.

#### Kontakt:

#### Dr. Olaf Sauer

Fraunhofer Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB) Tel.: +49 721 6091477 olaf.sauer@iitb.fraunhofer.de www.iitb.fraunhofer.de/lts

www.KLKblog.de

Die aktuelle Situation ist also gekennzeichnet durch eine überwiegend manuelle Projektierung sowie manuelle Konfigurationen von Anlagensteuerungen und übergeordneten IT-Systemen.

#### Hausinterne Standards etablieren sich

Aufgrund fehlender industrieller Standards zur durchgängigen und herstellerübergreifenden Bezeichnung und Semantik von Anlagenvariablen und -inhalten haben Anwender und Betreiber von Produktionssystemen inzwischen begonnen, eigene, hausinterne Standards zu definieren und einzusetzen. Ein Beispiel für diese Hausstandards großer Anlagenbetreiber ist der Daimler-Standard "Integra".

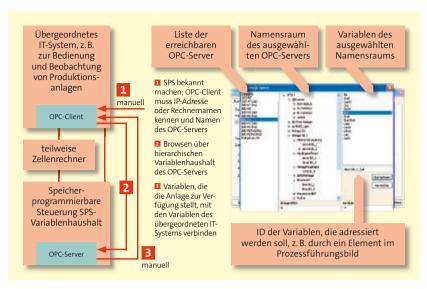
Dieser Standard beeinflusst

- Komponenten (SPS, Antrieb)
- Automatisierungsfunktionen (ProfiNet)
- Anlagen-Diagnosekonzept (Anlagenvisualisierung)
- Verteilung an Standorte und Anlagenlieferanten
- Support (1st, 2nd, 3rd Level)
- Trainingskonzept der Mitarbeiter.
   Die Komponentenstandardisierung um-

fasst dabei unter anderem

- Vorgaben f
   ür SPS-Funktionsbausteine
- Namenskonventionen für SPS-Variablen.

Aufgrund des Nutzens eines solchen Standards für Anlagenbetreiber ist absehbar, dass andere Betreiber Ähnliches entwi-



Vorgehensweise zur Einbindung von Anlagen und Steuerungen: Am Beispiel einer SPS ist der Ist-Zustand in den Unternehmen mit seinen Systembrüchen und manuellen Eingriffen dargestellt.
Bild: Fraunhofer-IITB

> ckeln. Aus diesen Hausstandards ergeben sich gravierende Auswirkungen für Maschinen- und Anlagenhersteller:

- Bezeichnung von SPS-Variablen und -Bausteinen
- zu verwendende Anlagenkomponenten
- Investitionen in Engineering-(CAE-) und Anlagensoftware
- zu verwendende Automatisierungssysteme
- Vorgehen bei mechanischer und elektrischer Konstruktion
- Art und Werkzeuge der Steuerungsprogrammierung.

#### Effizienz ist Wachstums-Turbo.

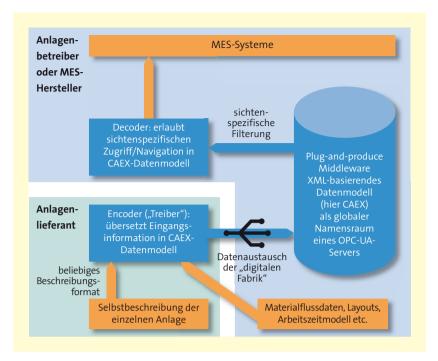


- Fabrik- und Produktionsplanung
- **■** Logistikplanung
- **■** Effizienzsteigerung Produktion
- **■** Effizienzsteigerung Office

Sie wollen den Boom nutzen und kräftig mitwachsen. Aber woher die Kapazitäten nehmen? Ingenics findet für Sie Engpässe und unerschlossene Potenziale. Durch konsequente Effizienzsteigerung in Produktion und Office sind oft Reserven von 20 Prozent und mehr zu mobilisieren. Steigern Sie den Output und sichern Sie die Qualität – ohne große Investitionen, in kürzester Zeit. Einfach kurz anrufen.



And Future Works.



Das neu entwickelte Verfahren erlaubt die systemunabhängige Verbindung zwischen Produktionsanlagen und MES-Systemen. Bild: Fraunhofer-IITB

Schwierigkeiten bereiten die Hausstandards zunehmend den Maschinen- und Anlagenlieferanten, die sich jedem ihrer Kunden bezüglich der Software und deren Integration in die Infrastruktur neu anpassen müssen.

#### Methoden durchgängigen Engineerings

Grundidee ist es, Daten, die zur Projektierung von MES-Systemen erforderlich sind, in einem neutralen Austauschformat aus verschiedenen Engineering-Systemen, die Maschinen- und Anlagenhersteller nutzen, auszulesen und der MES-Projektierung zur Verfügung zu stellen, und zwar weitestgehend systemunabhängig.

Dazu sind möglichst existierende Standards zu verwenden. Das Fraunhofer-IITB hat sich dabei für zwei gängige Industriestandards entschieden: zur Beschreibung der statischen Eigenschaften von Produktionsanlagen eignet sich CAEX (Computer Aided Engineering Exchange) und OPC-UA (OLE for Process Control – Unified Architecture) für dynamische Komponenten.

Dazu stellen Maschinen- und Anlagenbauer Beschreibungen ihrer Anlagen aus mechanischer und elektrischer Anlagen-

#### ProVis.Agent

Das Konzept des agentenbasierenden Leitsystems stammt aus der Informatik. Agenten sind dort Software-Einheiten, die Objekte um intelligentes Verhalten und um Mobilität erweitern.

- Agenten können selbstständig Aufträge ausführen, sich die dazu notwendigen Informationen selbst beschaffen und selbstständig handeln.
- Softwareagenten bieten eine effiziente neue Möglichkeit, um verteilte und vernetzte Software miteinander zu verbinden.
- Agenten können Aufgaben auf viele Helfer verteilen; sie filtern relevante Informationen heraus und verknüpfen sie zu Wissen.

Erfolgversprechend eingesetzt werden Software-Agenten bereits zur Steuerung flexibler Fertigungssysteme.

www.provis-agent.de

konstruktion sowie der Steuerungsprogrammierung als beliebige (XML-)Beschreibungen zur Verfügung. Diese herstellerspezifischen Daten können zusätzlich angereichert werden um Informationen, die der Anlagenbetreiber liefert, und zwar aus den Werkzeugen seiner übergreifenden Elektroplanung sowie seiner Materialfluss- und Layoutplanung. Damit ist eine durchgängige Engineeringkette von der mechanischen Konstruktion über die E-Planung bis zur MES-Projektierung geschaffen.

Falls Layouts bereits in strukturierter Form vorliegen – das heißt, deren Elemente sind als einzeln adressierbare Objekte abgelegt –, werden zielgerichtet Elemente für Anlagenvisualisierungs- beziehungsweise Prozessführungsbilder abgeleitet. Auch diese Daten können zunächst in einem beliebigen, proprietären XML-Format abgelegt sein. Das Fraunhofer-IITB stellt für diese Rohdaten einen Treiber bereit, der sie in CAEX übersetzt, einschließlich einheitlicher Struktur- und Semantikinformationen der Produktionsanlagen.

Eine Middleware übersetzt dann die CAEX-Daten in eine systemunabhängige CAEX-Datei, die als globaler Namensraum eines OPC-UA-Servers dient. Außerdem setzt die Middleware die CAEX-Informationen in MES-relevante Informationen um; beliebige MES-Systeme können dann entweder mit Hilfe eines Viewers die für sie relevanten Daten aus der Middleware auslesen oder die für ihre Projektierung erforderlichen Daten anfordern.

Visualisierungsrelevante Daten werden gesondert behandelt, so dass beispielsweise Prozessführungsbilder automatisch aus den CAEX-Informationen generiert werden. Damit leistet das entwickelte Verfahren tatsächlich einen Beitrag zur Wandlungsfähigkeit der Fabrik.

Der Nachweis, dass dieses Verfahren einen nennenswerten Engineering-Aufwand auf Seiten des Anlagenbetreibers spart, ist am Beispiel des Produktionsleitsystems ProVis.Agent bereits erbracht worden. Mit der beschriebenen Methode können Maschinen- und Anlagenhersteller beliebige Hausstandards ihrer Kunden bedienen, ohne sich aufwendig an diese anpassen zu müssen.

# IT-Sicherheit muss übergreifend ansetzen

# Herausforderungen für Kommunikationsnetze in der Produktion

Von Frithjof Klasen und Wolfgang Straßer

Die Vereinheitlichung der Kommunikation in der Produktion ist nicht aufzuhalten. Sie bringt allerdings neue Gefahrenquellen für Autohersteller und Zulieferer mit sich.

Die Dezentralisierung der Automatisierungsfunktionen im Bereich der industriellen Automation nimmt stetig zu. Hieraus resultierend steigt der Kommunikationsbedarf zwischen den entsprechenden Komponenten. Dadurch entstehen neue Anforderungen an die Kommunikationssysteme hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Integration.

Gleichzeitig gewinnen Informationstechnologien in der Automation zunehmend an Bedeutung. Schnittstellentechnologien und Datenübertragungsprotokolle wie OPC, XML oder TCP/IP kommen zum Einsatz.

Wirkliche Vorteile bringt der Einsatz dieser Technologien, wenn einheitliche Kommunikationsstrukturen verwendet werden und die bisherigen Feldbussysteme zugunsten Ethernet-basierender Lösungen abgelöst werden. Damit steigt jedoch auch das Bedrohungsrisiko für die Automatisierungssysteme und Produktionsanlagen. Durch die Vereinheitlichung der Kommunikationsinfrastruktur wachsen bislang getrennte Kommunikationsbereiche zusammen; mit der Konsequenz, dass Störungen und Bedrohungen nicht mehr lokal begrenzt sind. Wichtige funktionale Eigenschaften von Automatisierungskomponenten können sich in diesen neuen Umgebungsbedingungen aus dem Blickwinkel der Informationssicherheit als schwache Stelle entpuppen.

#### Technische Absicherung ist ein komplexes Unterfangen

Die technischen Möglichkeiten bringen neben den Vorteilen auch unerwartete Bedrohungen mit sich. Typische Fälle führen zu Maschinenschäden und Produktionsausfall. Bekannte Beispiele aus der Automobilindustrie sind der Stillstand von Produktionslinien



Die Produktion von Autoherstellern wie Zulieferern ist ohne IT-Unterstützung nicht mehr funktionsfähig. Foto: Elring Klinger

#### Mit Sicherheit forschen

Mit zahlreichen Forschungsund Entwicklungsprojekten hat sich das Institut für Automation & Industrial IT der Fachhochschule Köln auf die Entwicklung und Bewertung von Security-Lösungen spezialisiert. Es betreibt hierzu ein eigenes Prüflabor.

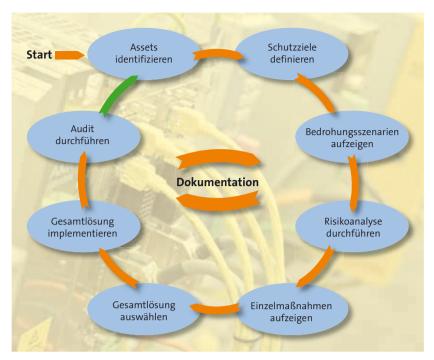
Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Frithjof Klasen Institut für Automation & Industrial IT Fachhochschule Köln Tel.: +49 2261 81966322 frithjof.klasen@fh-koeln.de

www.klasen.de

aufgrund eines Virus, der sich im Produktionsnetz ausgebreitet hat, oder zappelnde Roboter aufgrund eines inkompatiblen Software-Patches. Der Schutz vor Schadsoftware wird folglich in diesem Umfeld immer wichtiger. Bei PC-basierenden Systemen verbietet sich allerdings häufig der Einsatz von Virenscannern, weil sie eine zusätzliche Systemlast erzeugen, die für die Echtzeitanwendung nicht tolerierbar ist – zudem können oder dürfen Security-Patches häufig nicht ohne Weiteres eingespielt werden.

Sicherlich sind auch bewusste Angriffsszenarien denkbar, bei denen gezielt Manipulation oder Sabotage betrieben wird. Denn die in der Automation eingesetzten Protokolle und Dienste sind – ebenso wie die Protokolle der IT-Welt – grundsätzlich nicht absolut sicher. Diese Fälle sind insgesamt gesehen jedoch selten.



Um IT-Sicherheit zu erreichen, bietet die Richtlinie VDI/VDE 2182 den Ansatz zur richtigen Vorgehensweise. Bild: VDI/VDE; Hannover Messe

Eine der häufigsten Ursachen für Störungen liegt in der Möglichkeit ungewollter, unberechtigter Zugriffe auf Systemkomponenten, zum Beispiel durch Fehladressierungen, so dass es zu falschen Parametrie-

"Die wichtigste Maßgabe ist: Die Verantwortlichen aus Produktion und IT müssen an einen Tisch. Denn die Aufgabe einer Security-Lösung lässt sich nur gemeinsam lösen." Frithjof Klasen

rungen oder Programmierungen kommt – dann fehlt es an angemessenen Authentifizierungen. Bekannte Lösungen aus der IT-Welt lassen sich nur eingeschränkt auf die Automationswelt übertragen.

Konsequenterweise wird die Forderung nach sicheren Automatisierungskomponenten laut. Einige Anbieter haben bereits Produkte und Konzepte im Portfolio, die Lösungsansätze bieten. Obwohl die eingesetzten Methoden und Testverfahren für die Prüfung der Sicherheitseigenschaften von Geräten und Systemen kontinuierlich verbessert wurden, kann jedoch eine Absicherung letztendlich nicht am einzelnen Gerät erfolgen. Gefragt sind solche Lösungen, die sich am jeweiligen Anwendungsfall orientieren und sich in eine unternehmensspezifische Gesamtlösung integrieren lassen.

## Sicherheitslücken aus Sicht der Organisation

Spätestens wenn es zu ersten Störungen kommt, ist das Thema IT-Security auf der Fachebene "angekommen". Wie erhält man das entsprechende Managementbewusstsein, um Maßnahmen starten zu können? Und wer ist denn überhaupt für dieses Thema im Unternehmen verantwortlich? Aus der Managementsicht ist das Thema IT-Security nicht besonders attraktiv verursacht es doch erhebliche Kosten. Und Sicherheitsmaßnahmen tragen nicht unmittelbar zur Wertschöpfung bei - sie verringern nur das Schadenrisiko. Sicherheitskonzepte existieren folglich trotz dieser Gefahr in vielen produzierenden Unternehmen häufig nur für das Office-Netzwerk.

Selbst jene Unternehmen, die sich Gedanken über die Sicherheit ihres Produktionsnetzes machen, unterliegen zunächst häufig einer Fehleinschätzung. Sie beauftragen die IT-Abteilung mit der Erstellung eines Sicherheitskonzepts. Doch bei näherer Betrachtung zeigt sich sehr schnell, dass die in der Office-Umgebung gewachsenen Security-Konzepte nicht so einfach auf die Produktion übertragen werden können. Viel zu unterschiedlich sind die Anforderungen an Sicherheitskonzepte, -maßnahmen und -technologie. In manchen Unternehmen ist die Zusammenarbeit zwischen IT und Produktion

#### Richtlinie unterstützt Security in der industriellen Automatisierungstechnik

Industrielle Anwender verlassen sich oft darauf, dass sie fertige Lösungen geliefert bekommen. Dann müssen sie sich um Aspekte der IT-Security keine Gedanken mehr machen; aber daran schließen sich wichtige Fragen an. Kennen die Hersteller alle Anforderungen und das organisatorische Umfeld beim Anwender? Und wissen die Anwender welche Security-Eigenschaften die Produkte und Lösungen besitzen und unter welchen Rahmenbedingungen diese zum Einsatz kommen sollen? Mit diesen Fragestellungen sind Anwender wie Hersteller zunehmend konfrontiert.

Vor diesem Hintergrund wurde der Fachausschuss "Security" in der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik als gemeinsame Initiative von NAMUR, PNO, VDI/VDE, VDMA und ZVEI im Jahr 2006 gegründet. Der Ausschuss hat diese Fragestellungen aufgegriffen. Im Rahmen der Arbeiten ist die Richtlinie VDI/VDE 2182 entstanden, die eine praxisgerechte Vorgehensweise zur Erreichung einer angemessenen Security in der industriellen Automatisierungstechnik aufzeigt. Die Richtlinie richtet sich an alle beteiligten Gruppen, sowohl an die Geräte- wie die Systemhersteller, die Integratoren, Maschinenbauer wie auch die Betreiber von Anlagen.

www.vdi.de/3768.0.html

gut – in anderen besteht viel Nachholbedarf. Gegenseitiges Verständnis für die jeweiligen Kenntnisse, Erfahrungen und Fähigkeiten ist eher selten anzutreffen. Zu verschieden sind die Ziele, Prioritäten und organisatorischen Randbedingungen.

Grundsätzlich gibt es keine idealtypische Vorgehensweise im Hinblick auf die Verteilung der Zuständigkeiten – die Lösungen sind sehr unternehmensspezifisch. Besonders problematisch ist es, wenn kein Konzept vorliegt, in dem die verantwortlichen Personen mit den entsprechenden Aufgabenbereichen benannt sind.

## Technische Schutzkonzepte bieten eine wichtige Basis

Da das Netzwerk in der Produktion nicht mit den aus der Bürowelt bekannten Sicherheitsmaßnahmen geschützt werden kann, gehen die aktuellen Lösungsansätze von mehrstufigen Sicherheitskonzepten und Zonenmodellen aus, die zum einen den Schutz der unterschiedlichen Bereiche gewährleisten und zum anderen diese sicher miteinander verbinden.

#### Sicherheit muss zum ganzheitlichen Prozess werden

Worauf sollte das Hauptaugenmerk liegen? Einer der wichtigsten Aspekte ist, dass IT-Sicherheit in der Produktion nicht als Projekt, sondern als kontinuierlicher Prozess verstanden wird. Denn unter der Prämisse einer wirtschaftlichen und effizienten Vorgehensweise gilt es, alle unternehmensspe-

#### @-yet GmbH mit strategischer IT-Beratung

Die @-yet GmbH, Leichlingen (Nordrhein-Westfalen), hat sich auf die Bereiche Risikomanagement und IT-Sicherheit spezialisiert. Mit einem Team von mehr als 20 Beratern ist es das Ziel, mittelständische Unternehmen bei der Gestaltung von sicheren IT-Geschäftsprozessen zu beraten.

Kontakt:

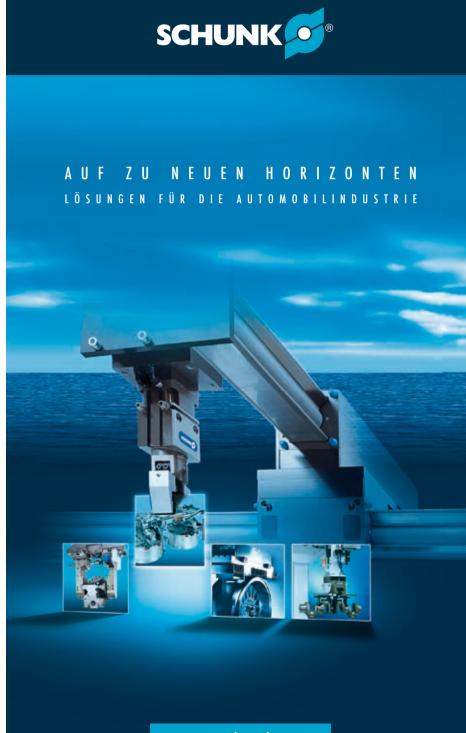
**Wolfgang Straßer** wolfgang.strasser@add-yet.de

www.add-yet.de



Netzwerke in der Industrie können nicht mit den Sicherheitsmaßnahmen der Bürowelt geschützt werden. Foto: Siemens

zifischen technischen und organisatorischen Aspekte in eine Gesamtlösung zu integrieren. Dafür müssen zum einen die Schutzziele klar definiert sowie zum anderen alle relevanten Bedrohungsszenarien aufgezeigt und berücksichtigt werden. Darauf aufbauend kann ein Stufenplan erstellt werden, der die Planung und Umsetzung der Maßnahmen für eine angemessene Security-Lösung enthält. Doch die wichtigste Maßgabe ist: Die Verantwortlichen aus Produktion und IT müssen an einen Tisch. Denn diese Aufgabe lässt sich nur gemeinsam lösen.



# Standardisierung ist der Haupttrend

# Automobilbranche fordert von Zulieferern die Mitarbeit an Automatisierungskonzepten

Von Thomas Schott

Die Automobilbranche ist Vorreiter bei der Automatisierung und Treiber von Innovationen. Sie bestimmt die Entwicklung in der Automatisierungstechnik.

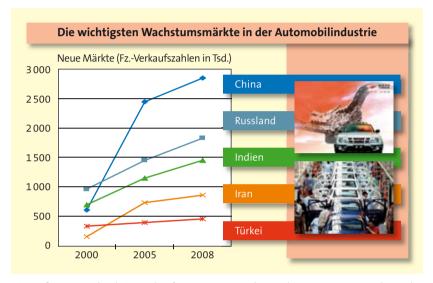
Die Anzahl der Fahrzeugvarianten nimmt stetig zu. Dies bedeutet immer mehr Nischenprodukte, geringere Stückzahlen in den jeweiligen Produktionsanlagen und eine höhere Flexibilität der Produktionsanlagen.

Daraus leiten sich ganz allgemein Trends in der Produktion ab: Die Produktionszeiten je Pkw verkürzen sich. So sanken zum Beispiel in den Assembly Lines der Fabriken in den USA die Arbeitsstunden je Auto von 1998 bis 2004 signifikant, bei Daimler und bei General Motors zum Beispiel um rund 25 Prozent.

Ausgelöst durch den hohen Kostendruck und die Konzentration etablierter Marken bei immer weniger Herstellern, setzen die Autobauer in weltweiten Fertigungskonzepten verstärkt auf Plattformstrategien. Weiterhin beschränken sie sich auf die Kernkompetenzen und lagern weitere Prozesse zu den Komponenten- oder Modullieferanten aus. So wird das komplette Interieur an Unterlieferanten vergeben und diskutiert, ob statt einer aufwendigen Lackierung eine Folie aufgetragen werden kann. Komplette Module wie Türen werden unabhängig von der Produktionslinie gefertigt und erst am Ende des Montageprozesses an das Fahrzeug angefügt.

#### Reduzierung der Lebenszykluskosten

Übergreifend lässt sich das Ziel für die zukünftige Produktion in der Automobilbranche zusammenfassen mit einer Reduzierung der Lebenszykluskosten – von der Planung über das Engineering, das Startup und die Produktion –, mit einer gewünschten Verringerung bei Zeit und Kosten von zehn bis 15 Prozent. Daran werden die Planungsabteilungen der Automobilindustrie gemessen.



Die größten Zuwächse beim Verkauf neuer Autos werden in China erwartet. Ein sehr starkes Wachstum wird auch für die Automobilmärkte in Russland, Indien, dem Iran und der Türkei prognostiziert. Bild: Siemens

#### Globale Automobilmärkte

Die am stärksten wachsenden Automobilmärkte liegen in der Türkei, dem Iran, Indien, Russland und China. Die größten Zuwächse an neu abgesetzten Pkw sind in China zu erwarten.

Die Automobilmärkte unterscheiden sich wesentlich. In den drei großen Wirtschaftszonen wird der Markt über Innovation und mehr Wert je Pkw wachsen, die neuen Märkte sollen über die Anzahl verkaufter Pkw expandieren, wobei der Wert je Pkw auf das 5 000-Dollar-Auto hinausläuft.

#### Ständige Unterstützung ist gefragt

Wie lässt sich diese Zeit- und Kostenreduktion erreichen? Mit Standardisierung in allen Entwicklungsphasen einer Fertigungslinie und klaren Projektverantwortlichkeiten.

Die Automobilindustrie erwartet von den Automatisierungslieferanten, dass sie die Planungsteams ständig mit Engineering für alle Produktionsstätten weltweit unterstützen, dass sie eine Projektstruktur für jedes Projekt entwickeln und die Anlagenbauer während des gesamten Projekts begleiten, dass sie nachweisbare Produktivitätsvorteile für die Produktionslinien in allen Produktionsphasen liefern, dass sie in den Simultaneous-Engineering-Prozess und die Definition der Engineering-Standards eingebunden sind und dass sie die aktuellste

Technologie in jeden Markt und für jede Applikation liefern.

In der Automobilindustrie werden als Trendsetter neue Automatisierungskonzepte, neue Technologien der Steuerungstechnik und Kommunikation vorangetrieben. Diese werden bei Siemens – zusammengefasst in TIA – sehr früh umgesetzt und dann auch für andere Branchen in der Fertigungsindustrie verwendet.

Die Automobilindustrie fordert mehr als die Lieferung von Produkten. Vielmehr erarbeitet Siemens mit den Automobilherstellern technische Konzepte basierend auf vorgegebenen Produktionsanlagen. Das Automatisierungskonzept auf Basis der modernsten Technologie enthält die integrierte Sicherheitstechnik auf Basis von Profinet. Die gesamte Produktionsanlage wird mit einem Netzwerk ausgerüstet - für sichere und nicht sichere Applikationen. Weiterhin ermöglichen Panel-PC einen ergonomischen Betrieb der Anlagen und eine schnelle Fehlersuche über integrierte Diagnosemechanismen. Wireless Technology zieht ebenfalls in den Karosserierohbau ein. Beispielsweise kann die Produktionsanlage mit einem Mobile-Panel bedient werden.

Durch die Integration der Sicherheitstechnik mit Profisafe ging Profinet einen weiteren Schritt und bietet nun mit der einzigartigen Kombination der drahtlosen und offenen Kommunikation über IWLAN einen bisher nicht dagewesenen Innovationsschub. War in der Vergangenheit die Ablösung von Schleppleitungen oder Schleifringen wegen des Einsatzes der Sicherheitstechnik nicht möglich, so bietet Profinet mit den Technologien Profisafe und IWLAN eine deutliche Kosteneinsparung. Komplexe Sicherheitslösungen lassen sich durch die volle Integration in das Gesamtsystem wesentlich einfacher und effizienter realisieren.

#### Einsparungen bis zu 35 Prozent

Auf Basis dieses Konzeptes können bei der Automatisierung bis zu 35 Prozent der Investitionskosten eingespart werden: einerseits über die integrierte Sicherheitstechnik und den Wegfall eines Schaltschranks, andererseits über ein effizientes Layout der Anlagen und Einsparungen beim Engineering.

Kontakt:

#### **Karin Kaljumäe** Siemens AG

SIS GO GIO DS G O2 Fax: +49 911 9783282 karin.kaljumae@siemens.com Damit eröffnen sich auch beim Thema Instandhaltung ganz neue Perspektiven. Anders als in den Tagen der zeit- und personalintensiven, auf der Kontrolle von LED an einzelnen Automatisierungskomponenten basierenden Diagnose bietet Profinet entschieden mehr Möglichkeiten, relevante Daten für die Instandhaltung im Feld zu erfassen, an zentraler Stelle aufzubereiten, zu visualisieren und für eine im Idealfall zustandsorientierte und präventive, kostenoptimierte Instandhaltung zu nutzen.



#### **Product Lifecycle Management**

## (PLM) vereint CAD und ERP

Mit umfassender Erfahrung und ausgereiften PLM-Lösungen beschleunigen und verschlanken wir Ihre Entwicklungsprozesse. Exemplarische Features:

- Produktdatenverwaltung
- durchgängiges Dokumentenmanagement
- Produktvisualisierung
- dezentrale Standorte globales Datenmanagement

Als Systemhaus mit 250 Mitarbeitern betreuen wir über 1.800 Kunden. Industrie- und Handelsunternehmen bieten wir IT-Komplettlösungen (ERP, CAD,...) und umfassenden Service – in höchster Qualität, schnell, sicher und pragmatisch.

#### SteinhilberSchwehr AG

Berner Feld 10 D-78628 Rottweil Telefon +49 (0)741 1752-0 www.steinhilberschwehr.de

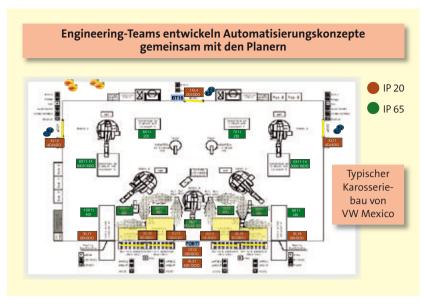


Die elektronische Identifikation der Komponenten bietet beim Engineering erstens den Vorteil, dass die Anlage nicht konfiguriert werden muss, und zweitens, dass Fehler in der Projektierung ausgeschlossen werden. Der automatisierte Ablauf spart Zeit und schließt Übertragungsfehler aus. Der Zugriff auf den relevanten Datenbestand ist auch über etablierte WinCC-Optionen wie Server-Client-Lösungen möglich. So verschafft die Maintenance-Station dem Anwender einen schnellen und ständigen Überblick über alle anstehenden Instandhaltungsaufträge und deren aktuellen Status. Das Programm reagiert nicht erst beim Auftreten von Fehlern, wie bei der klassischen, korrektiven Instandhaltung, sondern auch auf im System hinterlegte Maßnahmen, die Fehler bereits im Vorfeld verhindern helfen. Es ermöglicht also die effizientere, präventive Instandhaltung. Der Anwender wird beizeiten darüber informiert und kann vorhandene Personalressourcen, benötigte Werkzeuge und Ersatzteile effizient planen. Das minimiert die instandhaltungsbedingten Stillstandzeiten oder, umgekehrt ausgedrückt: Verfügbarkeit und Produktivität werden maximiert.

#### Durchgängigkeit mit Profinet

Ein weiteres Beispiel für attraktive Automatisierungstechnik in der Automobilindustrie ist Profinet: Bei der Kleinserienfertigung des neuen Sportwagens R8 setzt Audi in Neckarsulm mit seinen vollautomatisierten Roboterzellen auf diese Steuerungstechnik. Per Profinet mit integrierter Sicherheitstechnik und drahtloser Kommunikation (Wireless LAN) erzielt der Autohersteller eine hohe Durchgängigkeit in der Kommunikation, die sich in Kostenvorteilen bei Inbetriebnahme, Wartung, Diagnose, Betrieb und Ersatzteilhaltung niederschlägt.

Mit Profinet, integrierter Sicherheitstechnik und drahtloser Kommunikation spart Audi Wartungsaufwand infolge verschleißfreier Datenübertragung an beweglichen Teilen. Die reduzierte Hardwarevielfalt optimiert die Ersatzteilhaltung. Audi erzielt einen schnelleren Marktzugang durch kürzere Inbetriebnahmezeiten. Die Durchgängigkeit in der Kommunikation schlägt



Das Automatisierungskonzept auf Basis der modernsten Technologie enthält die integrierte Sicherheitstechnik. Die gesamte Produktionsanlage wird mit einem Netzwerk für sichere und nicht sichere Applikationen ausgerüstet.

Bild: Siemens

#### Eine Schlüsselbranche

Siemens hat 1996 das Competence Center Automotive installiert. Gemeinsam mit den Automobilherstellern und Anlagenlieferanten werden neue Automatisierungskonzepte von der Presse bis zur Endmontage auf ihre Produktivität optimiert, in Piloteinsätzen getestet und zur Serienreife geführt.

Dieses Competence Center ist in der Lage, Lösungen auf Basis von TIA (Totally Integrated Automation), dem umfassenden Produkt- und Systemspektrum von Siemens für den Karosserierohbau und weitere Fertigungsbereiche zu entwickeln. Es ist Teil eines weltweiten Kompetenzverbunds von mehr als 250 Mitarbeitern.

Auf dieser Basis bietet Siemens der Automobilbranche eine zukunftssichere Automatisierungsstrategie und treibt zudem Technologien wie die "digitale Fabrik" voran.

www.siemens.de/automation

sich in weiteren Kostenvorteilen bei Betrieb und Diagnose der Produktionseinrichtungen nieder.

Ein ideales Production Lifecycle Management setzt voraus, dass der Daten- und Wissenstransfer von der digitalen zur realen Fabrik nahtlos ineinander übergeht. Dabei spielt Hardware zwar nach wie vor die tragende Rolle, jedoch wächst auch auf diesem Sektor der Softwareanteil kontinuierlich. Simatic Automation Designer ermöglicht die Übernahme und weitgehend automatisierte Generierung von Programmcodes für Steuerungen und Bediengeräte aus der Anlagenund Ablaufbeschreibung heraus. Damit entsteht eine einheitliche Sicht auf die Projektierungsdaten, die um das Expertenwissen aus der Automatisierung erweitert und direkt für das Projektieren zum Beispiel von PLC-Programmen genutzt werden kann. So wird auf Basis der Planungsdaten die Anlage nach und nach bereits im Rechner Wirklichkeit. Zusätzlich entstehen anpassbare Standardkomponenten, die in nachfolgenden Projekten wiederverwendet werden können und damit den Verkaufsstart schneller herbeiführen. Fehlermöglichkeiten und Engineeringaufwand lassen sich signifikant reduzieren, was letztlich dazu beiträgt, die Produktionsbereitschaft von Anlagen und die Markteinführung von Produkten zu beschleunigen.

# Zu Hause auf allen Fertigungsstraßen

# Greifsysteme in der Automobilindustrie werden zu flexiblen Alleskönnern

Von Jörg Herrmann und Thomas Conz

Die klassische Serienfertigung wird zum Auslaufmodell. Längst sucht der Automobilbau Möglichkeiten, um immer kleinere Lose wirtschaftlich zu fertigen. Universelle Anlagen und flexible Automatisierungslösungen sollen künftig die Ein-Stück-Serie ermöglichen.

Längst sind die Zeiten vorbei, in denen Fahrzeuge einander glichen wie ein Ei dem anderen. Visionen gehen davon aus, dass in Zukunft 120 Stunden ausreichen, um ein Auto individuell zu fertigen und zu liefern. Auf dem hart umkämpften Automobilmarkt wird sich derjenige Hersteller behaupten, dem es gelingt, plötzliche Nachfrageänderungen, Mode-, Lifestyle- und Umwelttrends sowie individuelle Käuferwünsche bis kurz vor Fertigungsbeginn zu berücksichtigen.

Schon heute lässt sich die wachsende Modell-, Motoren- und Ausstattungsvielfalt nur dann wirtschaftlich produzieren, wenn auch die Automatisierungslösungen innerhalb kürzester Zeit flexibel angepasst werden können. Aus vergleichsweise einfachen Greifern werden zunehmend Applikationen, die unterschiedlichste Teilegrößen schnell und prozesssicher handhaben.

Während Roboter bei den Bewegungsabläufen einen hohen Grad an Flexibilität ermöglichen, ist das abwechselnde Greifen unterschiedlicher Teile weiterhin eine Herausforderung. Gängige Lösungen mit Greiferwechselsystemen und Greiferbahnhöfen sind nur eine Zwischenstufe in der Entwicklung. Sie benötigen relativ viel Platz und erzeugen aufgrund des Greiferwechsels zwar kurze, aber dennoch unproduktive Nebenzeiten. Im Automobilbau, wo Raum und Zeit extrem kritische Faktoren sind, geht der Trend daher zu multifunktionalen, servoelektrisch angetriebenen Greifsystemen, die unterschiedliche Teilespektren abdecken.

#### Motoren- und Getriebebau als Vorreiter

Für die Motoren- und Getriebefertigung gibt es bereits effiziente Lösungen, die die flexible Handhabung unterschiedlicher Kur-



Alles flexibel: Greifer, Roboter, Vorrichtung. Starre Komponenten und Anlagen werden künftig durch flexible Lösungen ersetzt.

Foto: FANUC Robotics

Kontakt:

Jörg Herrmann

SCHUNK GmbH & Co. KG

Tel.: +49 7133 103-2428
joerg.herrmann@
de.schunk.com

belwellen, Zylinderköpfe oder Motorblöcke ermöglichen. So kann beispielsweise ein Sondergreifer mit Ausgleichseinheit vier unterschiedliche Zylinderkopftypen mit einem Gewicht bis zu 95 Kilogramm handhaben. Hierzu wird die Ausgleichseinheit beim Greifen schwimmend gelagert und anschließend exzentrisch verriegelt. Ein Hub von 342 Millimetern ermöglicht das Greifen unterschiedlich großer Teile. Dank kompakter Kübelachse hat der Greifer eine optimierte Störkontur für den Einsatz in beengten Räumen. Er wird in die bestehende Robotersteuerung integriert und kommt ohne zusätzliche Steuerungen oder Regler aus.



Moderne Greifsysteme erlauben bei Motorblöcken, Felgen, Kurbelwellen oder Zylinderköpfen die Handhabung unterschiedlich großer Teile. Foto: SCHUNK

#### Simultaneous Engineering

Deutlich aufwendiger sind flexible Automatisierungslösungen für den Karosserierohbau. Hier muss für eine prozesssichere Handhabung eine Vielzahl von Faktoren berücksichtigt werden. Dazu zählen die extrem unterschiedliche Größe der Teile, variierende Oberflächen, die unterschiedliche Position möglicher Greifpunkte sowie die bei der Handhabung auftretenden Kräfte und Schwingungen.

Für eine effiziente Automatisierung auf dieser Fertigungsstufe ist entscheidend, dass es frühzeitig zu einer engen Kooperation zwischen der Konstruktionsabteilung des Automobilbauers und dem Anlagenbauer kommt. Mit einer zeitlich parallel angelegten Teile- und Anlagenkonstruktion lässt sich später in der Fertigung ein größtmöglicher Wirkungsgrad erzielen, indem beispielsweise bereits bei der Automobilkonstruktion identische Spann- und Greifpunkte für unterschiedliche Teile definiert werden.

#### Flexibler Greifer

Wie ein flexibles Spann- und Greifsystem für den Rohbau aussehen kann, zeigt ein aktuelles Entwicklungsbeispiel aus einer Kooperation zwischen dem Anlagenhersteller FFT EDAG, FANUC Robotics und SCHUNK. Ein Langhub-Elektrogreifer erlaubt als Verfahreinheit die Handhabung unterschiedlicher Seitenschweller. Hierzu wurde der

standardisierte Leichtbaugreifer, der bei einem Eigengewicht von 8,8 Kilogramm über eine Greifkraft von 1140 Newton und einen variablen Hub bis 568 Millimeter verfügt, mit einem servoelektrischen Antrieb bestückt. Der Greifer kann mit dem gleichen Befehlssatz wie der Roboter angesteuert werden. Flexibel und einfach lässt sich so jede Greifposition ändern, ohne dass es Probleme mit inkompatiblen Steuerungssignalen gibt. Der nach dem Baukastenprinzip konstruierte Greifer wird mittels Plug and



Wer im hart umkämpften Wettbewerb die Nase vorn behalten will, braucht vor allem eins: den richtigen Riecher für das, was in Zukunft gefragt ist. Und einen Partner mit Sinn für Qualität und Innovationen. Gemeinsam mit Rexroth entwickeln Sie Zukunftslösungen, die ihren Weg schnell in den Markt finden. Denn als weltweiter Technologieführer im Antreiben, Steuern und Bewegen treiben wir die Entwicklung neuer Produkte schneller und besser voran. Und zwar dort, wo's drauf ankommt. Ihr Erfolgsrezept für die Zukunft: Bosch Rexroth. **The Drive & Control Company** 

play zu einer weiteren Achse des Roboters. In Kombination mit einem Zwei-Finger-Parallelgreifer, einem Greifbolzen sowie passiven und aktiven Niederhaltern deckt die Lösung ein sehr breites Spektrum von Seitenschwellern unterschiedlicher Länge ab.

Kombiniert wird die flexible Baugruppe mit einem Sechs-Achs-Roboter und einem zusätzlichen Roboter, der als flexible Spannvorrichtung fungiert. Zwei Freiheitsgrade am Greifer, fünf an der Vorrichtung und sechs am Roboter eröffnen ein großes Spektrum



Noch gibt es die talentierten und flexibel einsetzbaren Industriegreifer nur für Kleinteile. Foto: SCHUNK

an Möglichkeiten. Im Gegensatz zu starren Vorrichtungen gewährleistet diese Kombination ein Höchstmaß an Flexibilität, das sich bei der Fertigung unterschiedlicher Modelle bereits innerhalb kurzer Zeit auszahlt.

#### Vision: Losgröße eins

Mittel- und langfristig geht die Entwicklung zu hochflexiblen Fertigungseinheiten, die komplett ohne starr definierte Werkzeuge, Vorrichtungen oder Greifsysteme auskommen. Auf diese Weise soll künftig eine wirtschaftliche Fertigung von Losgröße eins möglich werden. Dazu wird es komplexe, vielgliedrige, sensorbestückte Greif- und Handhabungssystemegeben, die frei programmierbar sind und sich einfach integrieren lassen.

Bereits heute ist es im Bereich des Kleinteilehandlings möglich, mit Hilfe einer elektromotorisch angetriebenen, modular aufgebauten Drei-Finger-Greifhand mit sieben unabhängigen Freiheitsgraden ohne Umrüstzeit völlig unterschiedliche Objekte zu greifen und zu positionieren. Ein taktiles Sensorsystem überwacht sensibel und sicher den optimalen Griff und liefert der Steuerung Informationen, um gegebenenfalls Greifkorrekturen zu veranlassen. So können selbst schwierigste Geometrien zuverlässig gehandhabt werden. Zudem ist die talentierte Industriehand in der Lage, unterschiedlichste Objekte zu positionieren und beispielsweise anschließend zu fügen. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis es ähnlich flexible Greifsysteme auch für große Teile gibt.



#### **SCHUNK GmbH & Co. KG**

Die SCHUNK GmbH & Co. KG aus Lauffen am Neckar ist nach eigenen Angaben Weltmarktführer im Bereich Spanntechnik und einer der weltweit führenden Anbieter in der Automation. Das Spektrum für die Automatisierung reicht von Greif-, Dreh- und Linearmodulen bis hin zu Roboterzubehör, modularer Robotik, industrieller Bildverarbeitung sowie komplexen Funktionsbaugruppen. Mit einem ausgefeilten Branchenmanagement sorgt SCHUNK für maßgeschneiderte Produkte und Lösungen in unterschiedlichen Wirtschaftszweigen.

www.schunk.com

## Weniger ist mehr

#### Spezialfolie schützt elektronische Steuereinheiten vor Umwelteinflüssen

Von Michael Spörl

Prozessoptimierung heißt das Erfolgsrezept im globalen Wettbewerb. Wer sich als Automobilzulieferer international behaupten will, muss erstklassige Produkte zu konkurrenzfähigen Preisen anbieten.

Der Schlüssel zum Erfolg sind schlanke Herstellungsprozesse durch intelligente Lösungen – sie senken den Energiebedarf, schonen wertvolle Ressourcen und sparen Zeit.

Effizienz entsteht durch Komplexitätsreduktion. Deshalb sucht die Industrie nach innovativen Lösungen, mit denen sich die Anzahl der Arbeitsschritte in der Fertigung deutlich reduzieren lässt. Denn wenn es um die Produktion geht, bedeutet weniger Aufwand mehr Gewinn. Wie das gelingen kann, zeigt das Beispiel der SIMEA GmbH, Siegendorf (Österreich). Das Unternehmen ist eine Tochtergesellschaft von Siemens und produziert unter anderem Getriebesteuerungen für BMW.



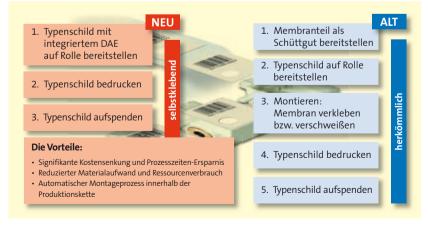
Mit Hilfe einer Spezialfolie wird die Elektronik von Steuereinheiten vor Umwelteinflüssen geschützt.

Foto: Schreiner ProTech

#### Herausforderung Druckausgleich

Um die sensible Elektronik der Steuereinheiten zuverlässig vor Umwelteinflüssen wie Straßenstaub, Salz, Öl oder Feuchtigkeit zu schützen, wird sie in ein geschlossenes Gehäuse eingebaut. Doch durch Temperatur- und Klimaschwankungen kommt es im Inneren der Gehäuse zu erheblichen

# Kontakt: Michael Spörl Schreiner ProTech Tel.: +49 89 31584-5198 info@schreiner-protech.de www.schreiner-protech.de



Der Vergleich der Prozesse zwischen einem herkömmlichen DAE und einem selbstklebenden DAE mit Typenschild fällt eindeutig zugunsten der neuen Lösung aus. Bild: Schreiner ProTech

Druckveränderungen, die sich negativ auf die Dichtungen auswirken. Es besteht dann die Gefahr, dass Wasser eindringt und die elektronischen Bauteile beschädigt. Um das zu verhindern, werden die Gehäuse mit Druckausgleichselementen, kurz DAE, ausgestattet. Dabei handelt es sich üblicherweise um Spritzgussbauteile mit einer integrierten Membran, die separat bereitgestellt und in einem eigenen Arbeitsschritt aufwendig von Hand montiert werden müssen.

SIMEA suchte deshalb nach einer effizienteren Lösung.

#### DAE und Typenschild in einem

Statt wie herkömmlich die Druckausgleichsmembran in ein Spritzgussteil einzubauen, ist eine selbstklebende Spezialfolie integriert worden. Schon das allein bringt erhebliche Vorteile im Fertigungsprozess: Denn die DAE-Folien werden auf einer Rolle an der jeweiligen Produktionseinheit bereitgestellt und lassen sich nun automatisch auf den Gehäusen anbringen. Um die Anzahl der notwendigen Arbeitsschritte weiter zu reduzieren, übernimmt die neue Lösung auch noch die Funktion des bisher separat angebrachten Typenschilds.

Produktkennzeichnung und Druckausgleichsfunktion sind damit in einer einzigen Lösung vereint. Die neuen Spezialfolien laufen von der Rolle direkt in handelsübliche Thermotransferdrucker, werden dort mit allen für die weitere Prozesssteuerung relevanten Informationen bedruckt und automatisch auf die Bauteile appliziert. Dort schützen sie die sensible Elektronik im Gehäuse dauerhaft vor Umwelteinflüssen, sorgen mit dem integrierten DAE für eine gute Belüftung und kennzeichnen das Produkt gleichzeitig mit allen wichtigen Informationen.

Zeitintensive Montagearbeiten gehören damit der Vergangenheit an. Das senkt die Personalkosten und beschleunigt die Produktion. Auch Material-, Lager- und Logistikkosten für die bisher separat benötigten

#### **Funktionsfolien**

SIMEA suchte nach einer effizienteren Lösung für den Schutz der elektronischen Steuerung vor Umwelteinflüssen. Schreiner ProTech, Systemanbieter für technische Funktionsfolien und Kennzeichnungslösungen, hat ein Verfahren realisiert, das den hohen Ansprüchen der Automobilindustrie gerecht wird und den Herstellungsprozess deutlich vereinfacht.

Selbstklebende Druckausgleichselemente (DAE) dienen
der Be- und Entlüftung von
Elektronikgehäusen. Sie verschließen die Gehäuseöffnung wasserdicht. An der
Oberfläche der verwendeten
Spezialmembran perlen
selbst Öle und Treibstoffe

Typenschilder entfallen komplett. So lassen sich erhebliche Ressourcen einsparen, die das Unternehmen nun anderweitig investieren kann.

#### Vorsprung durch Vereinfachung

Das bestätigt Stefan Petsch, Geschäftsführer von SIMEA – Gesellschaft zur Fertigung elektronischer Komponenten mbH: Der Einsatz der Spezialfolie "hat unseren Fertigungsprozess durch die Kombination von DAE und Typenschild nachhaltig vereinfacht. Das spart Kosten und macht uns im Wettbewerb stärker."

Intelligente Lösungen können herkömmliche Produktionsprozesse gleich mehrfach optimieren. So potenzieren sich die Einspareffekte. Bei mindestens gleicher Qualität wird die Fertigung so erheblich beschleunigt. Das ist Innovation, die sich rechnet und ein Unternehmen wie SIMEA im globalen Wettbewerb nachhaltig stärkt.



# Erst der Roboter sorgt für effizienten Lackauftrag

#### Moderne Produktion setzt auf perfektes Zusammenspiel der Prozesskette

Von Gunter Börner

Durchgängige Automation und der zunehmende Einsatz von Lackierrobotern kennzeichnen moderne industrielle Lackieranlagen. Die zunehmende Verfeinerung in der Produktion lässt sich erst durch vollautomatisierte Prozesse wirtschaftlich umsetzen.

Der Roboter ist dabei nur das augenfälligste Element einer langen Prozesskette. Er ist zusammen mit Dosier- und Farbwechselsystem, Applikator, Software, Lackversorgung und vielen anderen Komponenten zu sehen. Erst ihr perfektes Zusammenspiel ermöglicht, dass Roboter schneller, präziser, zuverlässiger und wirtschaftlicher lackieren als Menschen.

Industrielles Lackieren erfordert schlanke Produktionslinien und vollautomatisierte Prozesslinien. Ein wichtiger Schritt ist dabei der Ersatz des manuellen Lackierens durch robotergestützte automatisierte Prozesse. Das hat neben ergonomischen und gesundheitlichen Gründen vor allem qualitative, technische und wirtschaftliche Motive.

Lackieren zählt zu den stark die Gesundheit gefährdenden Arbeiten und führt, zusätzlich zum persönlichen Leid der Betroffenen, zu hohen Krankenständen und Personalausfällen. Das verursacht hohe Sozialund Personalkosten. Die monotone und körperlich anstrengende Arbeit führt schnell zu Ermüdung und nachlassender Konzentration. Das Ergebnis sind Lackierfehler, die immer wieder zeit- und kostenaufwendige Nacharbeit erfordern oder Produktionsausschuss bedeuten. Genügend Gründe für industrielle Lackierer, in vollautomatische, robotergestützte Anlagen zu investieren. Doch welche konkreten Vorteile bieten Lackierroboter?

#### Sinkende Produktionskosten

Der Einsatz von Lackierrobotern bringt signifikante Einsparungen bei Material- und Energiekosten. So lassen sich infolge eines präziseren und sparsameren Lackauftrags



Der Automobilbau ist eine der Domänen für große Lackierroboter. Qualität, Wirtschaftlickeit und Produktionssicherheit sind die ausschlaggebenden Faktoren. Fotos: ABB

und damit wertvolle Energie einsparen. Allein die Lackeinsparungen gegenüber manuellen Verfahren betragen von 25 bis zu 50 Prozent.

neben Lack auch Spülmittel sowie Druckluft

Die gleichmäßig hohe Lackierqualität wiederum reduziert Kosten für nachträgliches Ausbessern von Lackierfehlern. Das bedeutet auch weniger innerbetrieblichen Logistik- und Handhabungsaufwand, keine Zwischenlagerung und einen schlankeren Workflow. Weniger Sprühverluste infolge des präziseren Lackauftrags wiederum bedeuten auch weniger Umweltbelastung und geringere Entsorgungskosten für Lackschlämme.

Als Begleiteffekt sinken die Kosten für das Reinigen der Lackierkabine. Auch die Qualitätssicherung profitiert durch die

#### Kontakt:

#### **Gunter Börner**

ABB Automation GmbH Unternehmensbereich Robotics

Tel.: +49 6031 85104 Gunter.boerner@de.abb.com

# ERLEBEN SIE DIE FASZINATION

# WILLKOMMEN BEI DER NEUEN WALTER AG.

Im Jahr 2006 haben sich Walter, Titex und Prototyp zur Power of Three zusammengeschlossen. Nun wird es Zeit, unsere Industrie wieder einen Schritt voranzubringen. Denn in Zukunft gilt es, noch größere Herausforderungen zu meistern. Deshalb verdienen Sie einen Partner, der Ihnen ermöglicht, Ihre Visionen Realität werden zu lassen.

einzigartig ist. Ein neuer Standard in der Zerspanung, der seinesgleichen sucht. Erwarten Sie mehr. Setzen Sie mit uns Ihre Visionen um. Erleben Sie Walter neu.

Wir bringen Drehen, Fräsen, Bohren und Gewinden auf eine Art zusammen, die









Die speziell entwickelten Rotationszerstäuber sorgen für einen außergewöhnlich gleichmäßigen, präzise dosierten und vor allem sparsamen Lackauftrag.

teressieren sich zunehmend Unternehmen, die mit kleineren Bauteilen arbeiten, für Roboter-Lackiersysteme.

Der Bedarf an hochwertigen Oberflächen von Fahrzeugen, Möbeln, Musikinstrumenten und elektronischen Gebrauchsgütern steigt. Dabei spielen haptische Aspekte und Fragen der Hygiene beziehungsweise der leichteren Pflege eine wesentliche Rolle. Neue Lacksysteme erfordern angepasste Auftragsverfahren. Die zunehmende Verfeinerung lässt sich nur durch vollautomatisierte Prozesse wirtschaftlich applizieren. Die Zukunft des Lackierens gehört dem Roboter.

gleichmäßigere und signifikant höhere Qualität der Lackierarbeiten, da jetzt zeit- und kostenaufwendige Doppelprüfungen entfallen. Bezogen auf die Gesamtproduktion verlassen jetzt mehr Gutteile die Anlage – folglich steigt die Produktivität bei gleichzeitig sinkenden durchschnittlichen Stückkosten.

#### Qualität - das A und O

Ein großer Vorteil des Lackierroboters ist seine hohe Wiederholgenauigkeit beim Ansteuern der erlernten Bewegungsbahnen sowie der Einstellparameter des Auftragssystems. Die Wiederholgenauigkeit der Roboterbewegungsbahnen liegt in der Größenordnung von 0,1 Millimeter. Zusammen mit einem optimal eingestellten Sprühkegel lässt sich ein Lackauftrag mit geringstmöglichen Überlappungen erzielen. Dazu gleicht die Steuerungssoftware an den Umlenkpunkten sowohl die Bahngeschwindigkeit des Roboters als auch die Spritzparameter optimal aufeinander ab.

Der kontinuierliche Abgleich von Lackdosierung, Drehzahl und Lenkluft während des Auftragens mit dem Roboter bietet einen weiteren Vorteil. Er macht exakt definierte, sauber konturierte Spritzbilder möglich, die sich manuell nicht erzielen lassen.

#### Ein Blick in die Praxis der Entwickler

Roboter-Lackieranlagen sind überwiegend speziell ausgelegte Systeme. Vorreiter sind die Automobilindustrie und ihre Zulieferer. Generell gilt, dass die zu lackierenden Werkstücke relativ groß sind. Inzwischen in-

#### Vollautomatisches und robotergestütztes Lackieren für Hersteller kleiner Bauteile

Unternehmen aus Bereichen wie der Elektronikindustrie ziehen zunehmend Roboter-Lackiersysteme in Betracht. Dort fallen in der Regel kleine Bauteile wie Mobiltelefone, Notebooks oder Diktiergeräte an. Für diese Produkte benötigt man entsprechend kompakte, leistungsstarke, hochflexible und wendige Lackierroboter.

Vor diesem Hintergrund entwickelte ABB den IRB 52. Mit seinen geringen Abmessungen, der Fähigkeit des Rückwärtsneigens und einer für diese Größe beachtlichen Reichweite von 1,45 Meter ist er mit einer Tragkraft von sieben Kilogramm für enge Lackierkabinen geeignet. Die kompakte Bauweise wiederum erlaubt eine höhere Roboterdichte innerhalb einer Lackierkabine.

Bei der Entwicklung ging es unter anderem um größtmögliche Flexibilität hinsichtlich der zu führenden Zerstäuber. So kann der Roboter unterschiedliche Zerstäuber mit Einzel-, Doppel- oder auch Dreifach-Sprühköpfen sowie Rotationszerstäuber für lösemittel- und wasserbasierte Lacke führen – eine Flexibilität, die ihm weite Einsatzbereiche öffnet. Die Flexibilität des Roboters beinhaltet auch seine Integration in das Gesamtgefüge und sein Zusammenspiel mit Peripherieanlagen. Hierzu gehört beispielsweise der Automatikbetrieb mit Bandfolgesteuerung



Klein in den Abmessungen – groß in der Leistung: Der IRB 52 bietet Herstellern kleiner Bauteile neue Perspektiven beim vollautomatischen und robotergestützten Lackieren. oder die Steuerung von Drehtischen und dergleichen. Ein weiteres Ziel der Entwickler war ein Kompaktroboter mit relativ geringer Masse, um Montagen ohne aufwendige Tragkonstruktionen zu ermöglichen. Mit 250 Kilogramm lässt er sich problemlos stehend, hängend oder schräg montieren und so optimal an den Prozess der zu lackierenden Werkstücke anpassen.

Der Geschäftsbereich Paint Automation von ABB Robotics bietet Systemlösungen rund um den Lackierroboter bis hin zu kompletten, vollautomatischen Lackieranlagen. Die Spanne reicht vom Nahtabdichten und Dickschichtapplikationen im Automobilbau über Lackiersysteme für die Automobilindustrie oder deren Zulieferer bis hin zu individuellen Kompaktanlagen für die allgemeine Industrie. Weltweit sind mehr als 11000 ABB-Lackierroboter installiert – ein Indiz für die hohe Qualität der mit Robotern erzielbaren Beschichtung und deren Wirtschaftlichkeit.

www.abb.de/robotics

#### **Neues Exzellenzzentrum Automobilproduktion**

Im entstehenden Exzellenzzentrum Automobilproduktion in Chemnitz arbeiten Wissenschaftler sowie Ingenieure von VW und Fraunhofer an Lösungen für eine flexible und ressourcensparende Autoproduktion.

"Das Unternehmen Volkswagen ist sich der Verantwortung für die Umwelt bewusst", sagte Professor Jochem Heizmann, Vorstandsmitglied der Volkswagen AG. Das betrifft sowohl die Produkte als auch die Herstellung, die Produktionsverfahren der Autos. Setzt man die CO<sub>2</sub>-Emission, die ein Auto verursacht, zu 100 Prozent, dann werden immerhin 20 Prozent davon im Produktionszyklus verursacht.

Energiesparende Verfahren, Abschaltung temporär nicht benötigter Energiequellen und "Down-Sizing" der Anlagen sollen im Exzellenzzentrum erforscht, variiert und in unterschiedlichen Lastzyklen getestet werden.

Durch die Verringerung bewegter Massen – sei es durch die bessere Dimensionierung von Anlagenteilen durch genauere und sorgfältigere Berechnungsmethoden oder durch die Verwendung von Leichtbaumaterialien – lassen sich elektrische Antriebsleistungen verringern, Anlagen und Hallenflächen kleiner gestalten oder höhere Stückzahlen aus gleich großen Anlagen produzieren.

Das Exzellenzzentrum wird die wesentlichen Fertigungseinheiten der Karosserieproduktion abbilden. Den Werkzeugbau mit einer hochmodernen Werkzeugbearbeitungsmaschine, das Presswerk
mit einer servo-elektrisch angetriebenen
Presse neuester Generation sowie den
Karosseriebau, der die geometriebestimmenden Seitenteilkomponenten
einer Karosse mit der Bodengruppe verbindet. Der Aufbau von industrietauglichen Originalbetriebsmitteln erlaubt die Übertragung auf die Großserienprozesse.



Erstmals wird ein Innovationszentrum auch für den energieeffizienten Fabrikbau und -betrieb geschaffen. Bild: Fraunhofer IWU

Der technische Fortschritt in der Fertigungstechnik vollzieht sich – vom Kunden in der Regel unbemerkt – in Sprüngen, von Modellwechsel zu Modellwechsel. Sprünge in der Technologie bergen das Potenzial großer Fortschritte ebenso wie große Risiken. Das Exzellenzzentrum bietet die Möglichkeit, den angepeilten technischen Fortschritt über eine ausreichend lange Produktionszeit zu simulieren und somit bis zur Serienreife zu erproben.

Das Exzellenzzentrum ist Teil der Fraunhofer IWU-Forschungsfabrik ressourceneffiziente Produktion.



Die vertikale Gehäuseteilung für einen neuen Weg der Steckverbinderkonfektion. Komfortables Anschließen von Kabel und Isolierkörper. Kein Verschrauben des Kontakteinsatzes. Die sichtbare Verdrahtung erhöht die Sicherheit und erleichtert die Wartungsarbeiten im Feld.

HARTING

Pushing Performance

# Automation und Logistik: Zwei Welten treffen sich

# Die Fabrik im Blick: Neue Ortungstechnologie lokalisiert Karosserien im Werk

Von Olaf Sauer

Ident- und Ortsinformationen über die Karosserien sind der Schlüssel zur Verbindung der Automatisierung und der Logistik in der Autobranche. Durch diese Kopplung erhält die Logistik karossenbezogene Anlageninformationen. Bei Änderungen in der Produktion kann schneller und sequenzgenau reagiert werden.

Informationen zur eindeutigen Bestimmung eines ganz spezifischen Produkts sind heutzutage bereits aufgrund konventionell eingesetzter Identsysteme verfügbar, Ortsinformationen aufgrund neuer Lokalisierungstechnologien in geschlossenen Produktionshallen dagegen nicht.

In den vergangenen Jahren haben sich die Automobilhersteller (OEMs) auf ihre Kernkompetenzen konzentriert und erhebliche Wertschöpfungsumfänge an ihre Zulieferer vergeben. Für die OEMs hat diese Verlagerung dazu geführt, dass sie vor allem die Produktions-, Logistik- und Qualitätsmanagementprozesse effizienter steuern und überwachen müssen.

Im durchgängigen Management von Produktions- und Materialströmen liegt noch Verbesserungspotenzial, das durch geeigneten IT-Einsatz ausgeschöpft werden kann. "Sicherheit durch Information" ersetzt die "Sicherheit durch Bestände". Ein weiterer Treiber für neue, integrierte Software-Lösungen sind die steigende Anzahl neuer Fahrzeugmodelle und die kürzeren Entwicklungs-, Anlauf- und Lebenszyklen. IT-Systeme leben meist länger als die Produkte und müssen darum flexibler werden.

Um dieses Potenzial ausschöpfen zu können, ist es speziell für OEMs erforderlich, die bisherigen Insellösungen, zum Beispiel für Produktionsleittechnik, Instandhaltungsmanagement, Fahrzeug-Identifikation oder Qualitätsmanagement, zu verbinden. Damit wird es möglich, Entscheidungen, die auf der Werkstattebene getroffen werden, transparent und durchgängig zu unterstützen, beispielsweise, um im Fall einer Maschinen- oder Anlagenstörung die Auswirkungen auf Just-in-Sequence-Teile zu verdeutlichen. Die derzeitige Entwicklung einer



Den Autoherstellern fehlen Möglichkeiten, beispielsweise die Karosserien während des Produktionsprozesses eindeutig zu lokalisieren. Das Forschungsprojekt AUTLOG schafft die Koppelung zwischen Automatisierung und Logistik.

Kontakt:

#### Dr. Olaf Sauer

Fraunhofer Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB) Tel.: +49 721 6091477 olaf.sauer@iitb.fraunhofer.de

www.iitb.fraunhofer.de/lts

neuen produktionsnahen Softwaregeneration, der MES-Systeme, soll dazu führen, die Einzellösungen zu verbinden.

In Automobilwerken existieren auf der Ebene der produktionsnahen Informationstechnik, heutzutage als Ebene für Manufacturing Execution System (MES) bezeichnet, mächtige Einzelsysteme, die noch nicht miteinander verbunden oder integriert sind, zum Beispiel Produktions- und Anlagenüberwachung, Karossenidentifizierung und -verfolgung, Sequenzplanung und Fahrzeugsteuerung.

Im Forschungsprojekt AUTLOG wird erstmalig eine durchgängige Kopplung zwischen automatisierungsnahen Softwaresystemen und logistikorientierten Systemen entwickelt und erprobt. Konkret handelt es sich um die Verbindung zwischen Produkti-

onsleitsystemen zur Bedienung und Beobachtung automatisierter Produktionsanlagen und Systemen zur Sequenzplanung. Ziel ist es, einen Regelkreis aufzubauen, in dem das Planungssystem Informationen über den aktuellen und tatsächlichen Zustand der Produktionsanlagen über ein Leitsystem zur Verfügung gestellt bekommt und damit schneller und präziser auf Änderungen im Produktionsprozess reagieren kann.

Schlüssel zur Verbindung dieser zwei Welten (Automatisierung und Logistik) sind Ident- und Ortsinformationen über die Karossen. Identinformationen sind heute bereits aufgrund konventionell eingesetzter Identsysteme verfügbar, Ortsinformationen aufgrund neuer Lokalisierungstechnologien in geschlossenen Produktionshallen dagegen nur unzureichend. Zweites Ziel von AUT-LOG ist es daher, die nächste Technologiegeneration zur drahtlosen Ortung und Verfolgung für die Produktion nutzbar zu machen.

#### Ortungstechnologie

Die zur Karossenidentifikation eingesetzten Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass die Anzahl der Lesepunkte der Datenträger (Sender) begrenzt ist auf die Anzahl der Antennen (Empfänger). Die Daten aus den Identsystemen werden an das übergeordnete Logistiksystem übermittelt. Heutige Produktionsleitsysteme verfügen über kei-



Ein Ortungssystem wird entwickelt, mit dem Karosserien oder Teile innerhalb von Werkshallen lokalisiert werden können. Dafür sorgt ein so genanntes Identleitsystem. Foto: VW

## B-to-B Integration

Nummer 1 der Analystenbewertung unter den Integrationsanbietern

# Hochleistungslogistik

Senkung der Logistikkosten bei hohem Versorgungsgrad

# Geschäftsprozesse

Workflowgesteuerte Bearbeitung von digitalen & papierbasierten Eingangsbelegen

## PLM & PDM

Erfolgreiches Produktdatenmanagement durch Integration aller Systeme





#### Nutzen für Automotivekunden

- Reduzieren der Nebenzeiten der Beschäftigten durch automatisierte Anzeige von Produktionsvorgaben, einzubauenden Teilen, sonstigen Arbeitsanweisungen
- Höhere Informationsqualität, z. B. bei Auswertungen, die auf logistik und anlagenbezogene Daten zugreifen
- Karosseriespezifische Informationen werden der Produktion über Visualisierung des Produktionsleitsystems zur Verfügung gestellt
- Möglichkeit des geschlossenen Regelkreises zwischen Produktionsleitsystem und Sequenzplanungssystem, z. B. zur kurzfristigen Umplanung bei Anlagenstörungen
- Schnelleres Erkennen von Fehlern in der Zulieferkette durch Kopplung von Identifikation und Logistik
- Reduzieren der teils redundanten Datenhaltung durch Integration oder Kopplung der produktionsnahen IT-Systeme
- Ortung und Identifikation der Fahrzeuge auch nach dem Ende des Montagebandes mit der gleichen Technologie möglich

nerlei produkt- oder kundenauftragsbezogene Informationen. Schreib-/Lesegeräte senden im laufenden Produktionsbetrieb an fest definierten Punkten in der Produktion Identdaten der mobilen Datenträger an SPS oder eine übergeordnete Datenbank eines Identsystems, die wiederum die Identdaten an ein übergeordnetes Logistiksystem weiterleiten. Die Interpretation der Identifikationsdaten und deren Verknüpfung mit Produkt- und Auftragsmerkmalen erfolgt im übergeordneten Logistiksystem.

Stattdessen wird in AUTLOG ein Ortungssystem entwickelt, mit dem Karossen und Teile innerhalb der Werkshallen lokalisiert werden können. Eine neue Softwarekomponente, ein so genanntes Identleitsystem, sorgt dafür, dass die Positionen der Karossen eindeutig mit den Auftrags- und Anlagendaten verknüpft werden.

Besondere Bedeutung hat das Projekt durch seine interdisziplinäre Besetzung mit Automatisierungstechnikern und Logistikern. Dadurch werden heutige organisatorische Grenzen aufgehoben und Technologien und Anwendungen fachbereichsübergreifend zur Verfügung gestellt.

Die Ergebnisse leisten einen wichtigen Beitrag zum Ziel des "Real-Time-Unterneh-

#### Verbundprojekt AUTLOG

Das Verbundprojekt "AUTLOG: Automatisierung und Logistik" - Integration von Objektortung und Leittechnik – erprobt die Ortungstechnologien und neue Softwarekomponenten in einem Werk der Volkswagen AG, die als Anwendungspartner im Projektkonsortium mitarbeitet. Partner sind: Fraunhofer-IIS, SMI Südthüringer Multimedia und Information GmbH und Pepperl+Fuchs (Ortungstechnologie) sowie flexis und PSI (Software).

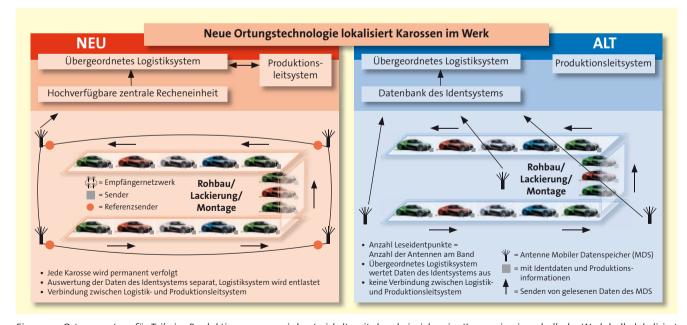
Dieses Forschungsprojekt wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung innerhalb des Rahmenkonzepts "Forschung für die Produktion von morgen" gefördert und vom Projektträger Forschungszentrum Karlsruhe, Bereich Produktion und Fertigungstechnologien, betreut.

www.autlog.de



Identifikationssysteme werden zur Objektidentifikation eingesetzt. Fertigungsprozesse können damit automatisiert flexibel vernetzt und gesteuert werden. Foto: Pepperl+Fuchs

mens". Die neu entwickelte Ortungstechnologie und die dazugehörigen neuen Softwarekomponenten erlauben es, die derzeit in den Automobilwerken vorhandene Linienstruktur aufzubrechen und neue Formen der Fertigungsorganisation einzuführen. Erste Überlegungen, wie eine neue, modulare und damit erheblich flexiblere Fertigungsstruktur aussehen kann, existieren bei unterschiedlichen OEMs.



Ein neues Ortungssystem für Teile im Produktionsprozess wird entwickelt, mit dem beispielsweise Karosserien innerhalb der Werkshalle lokalisiert werden können. Ein so genanntes Identleitsystem sorgt dafür, dass die Positionen eindeutig mit den Auftrags- und Anlagendaten verknüpft werden. Das bisherige Prinzip der Identifizierung und Weitergabe der Identdaten (rechts): Die Interpretation der Identifikationsdaten und deren Verknüpfung mit Produkt- und Auftragsmerkmalen erfolgt im übergeordneten Logistiksystem.

Bilder: Fraunhofer IITB/Audi



# Firmen forschen mit europäischen Partnern

#### Kommende Projektausschreibungen der EU

Von Claudia Rainfurth

Firmen, die ihr europäisches Netzwerk ausbauen wollen, haben Ende dieses Jahres erneut die Chance, grenzüberschreitende Projektideen bei der Europäischen Union einzureichen.

Insgesamt werden Ende 2008 erneut rund 500 Millionen Euro für die Themen "Produktionstechnologie", "Materialien" sowie "Nanotechnologie" ausgegeben. Wer an dem Wettbewerb um finanziell geförderte Projekte teilnehmen möchte, sollte vorwettbewerbliche Forschungs- und Entwicklungsziele im Auge haben. Für europäische Projektanträge müssen mindestens drei Institutionen aus drei Ländern gemeinsame Forschung betreiben wollen.

#### Neue Ausschreibung am 17. November

Am 17. November wird das neue Programm zu den Themen "Nanowissenschaften, Materialforschung und neue Produktionstechnologien – NMP" veröffentlicht. Im Programm NMP sind drei Projekttypen ausgeschrieben.

Es können kleine Projekte mit einer Fördersumme bis zu vier Millionen Euro beantragt werden. Großprojekte können über diesem Betrag liegen.

Ein dritter Projekttyp ist auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ausgerichtet. Mindestens 35 Prozent der Antragsteller müssen dabei weniger als 250 Mitarbeiter beschäftigen und unter 50 Millionen Euro Umsatz erwirtschaften. Bei diesem Projekttypus ist die maximale Fördersumme nicht festgelegt.

#### Themen für Projektanträge

Im Fokus der Ausschreibungen stehen erneut adaptive Produktionssysteme. In diesem Zusammenhang wird zum einen in kleinen Projekten die Entwicklung adaptiver Kontrollsysteme gefördert, die in responsiven (bedarfsgesteuerten) Fabriken verwendet werden. Zum anderen wird die Forschung zu adaptiven Chemieproduktions-



Die Reduzierung der Umweltwirkungen energieintensiver Industrien gehört zu den kommenden Projektausschreibungen. Unser Bild zeigt ein Elektrostahlwerk für Kohlenstoffstahl mit einem 140-Tonnen-Drehstrom-Elektrolichtbogenofen. Die Sechsstrang-Knüppelstranggießanlage ist für schnelles Hochleistungsgießen ausgerüstet.

#### Kontakt:

Sekretariat Manufuture Germany

#### Dr. Claudia Rainfurth

VDMA Gesellschaft für Forschung und Innovation mbH Tel.: +49 69 6603-1876 claudia.rainfurth@vdma.org

#### VDMA EU-Büro Brüssel Frank Knecht

VDMA, Forschungskuratorium Maschinenbau e.V. Tel.: +32 2 706-8219 frank.knecht@mcm.be prozessen (Großprojekte) gefördert. Speziell kleine und mittlere Unternehmen können Projektanträge zur Entwicklung hoch leistungsfähiger, zuverlässiger, adaptiver Maschinen stellen.

In Projekten aus dem Bereich Feld- und Forstmanagement können Automatisierungs- und Robotiktechnologien entwickelt werden (Großprojekte). Kleine und mittlere Unternehmen können Projekte beantragen, in denen der digitale Werkzeug- und Formenbau zur Verwendung neuer funktionaler Materialien und zum Oberflächenfinishing beiträgt.

Die Entwicklung von Systemen für molekulare Diagnostik und Bildverarbeitung, die auf Nanotechnologie basieren, kann in Projekten mit mehr als vier Millionen Euro Fördersumme durchgeführt werden. Schließlich steht die Reduzierung der Umweltwirkungen energieintensiver Industrien im Fokus kleiner Projekte.

Die Ausschreibungstexte werden am 17. November bekannt gegeben. Interessenten bleiben danach drei Monate Zeit, um eine zehnseitige Projektskizze einzureichen. Besteht diese Skizze den Gutachtertest, kann bis Anfang Juli 2009 der vollständige Antrag eingereicht werden.

#### Informations- und Netzwerkveranstaltungen

Um rechtzeitig Kontakte zur Teilnahme an europäischen Projekten zu knüpfen, können Maschinenbaufirmen an der "Manufuture Europe Konferenz" in St. Etienne bei Lyon teilnehmen. Die Konferenz zeigt am 8. und 9. Dezember, wie die Strategische Forschungsagenda von Manufuture Europe im 7. Forschungsrahmenprogramm umgesetzt wird. Am 10. Dezember gibt es die Chance, neue Forschungspartner kennenzulernen und eigene Projektideen vorzustellen. Die Projektideen können auch virtuell auf der Konferenzseite (www.manufuture.org/conferences.html) präsentiert werden.

#### Termine

Veröffentlichung der Ausschreibungstexte:

17. November 2008

Frist Einreichung Stufe 1: **10. Februar 2009** 

Frist Einreichung Stufe 2:

7. Juli 2009

VDMA-Infotag 7. EU-Rahmenprogramm:

25. November 2008

Manufuture Europe Konferenz St. Etienne:

8. bis 10. Dezember 2008

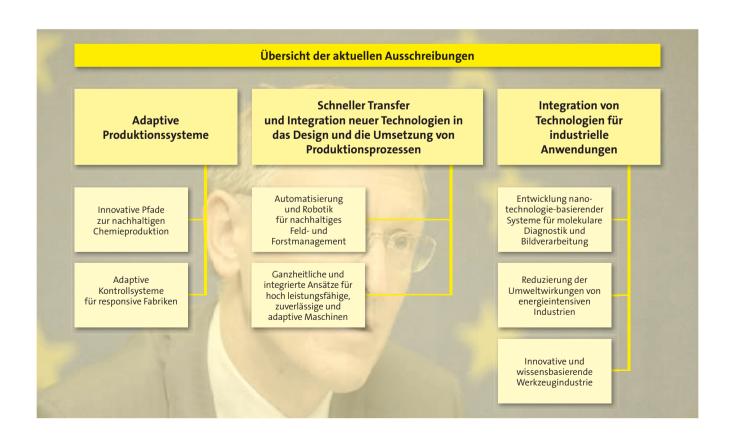


In Projekten aus dem Bereich Feld- und Forstmanagement können Automatisierungs- und Robotiktechnologien entwickelt werden. Foto: Claas

Wer sich näher für die beschriebenen Ausschreibungsthemen interessiert, kann am 25. November mit den vom Bundesministerium für Bildung und Forschung beauf-

Der Newsletter von Manufuture Germany informiert zeitnah, sobald die Texte veröffentlicht sind. Er informiert und berät bezüglich weiterer Fördermöglichkeiten.

tragten EU-Experten diskutieren. Der VDMA-Infotag informiert über die neuesten Aufrufe zum Thema Produktion. Darüber hinaus wird auf die rechtlich-finanziellen Rahmenbedingungen von Europa-Projekten sowie auf die speziellen KMU-Programme eingegangen.



## **Impressum**

#### Autoren:

Gunter Börner, verantwortlich für Technologie, Forschung und Entwicklung, Geschäftsbereich Paint Automation, ABB Automation GmbH, Friedberg *Thomas Conz*, Branchenmanager Automation, SCHUNK GmbH & Co. KG, Lauffen/Neckar

*Alexander Alonso Garcia*, Verfahrensentwicklung, Automatisierungstechnologie und Simulation (PWT/VAS), Daimler AG, Sindelfingen

Jörg Herrmann, Teamleitung Branchenmanagement Automation, SCHUNK GmbH & Co. KG, Lauffen/Neckar

*Anton Hirzle*, Leiter Automatisierungstechnologie und Simulation, Daimler AG, Sindelfingen

Prof. Dr. Frithjof Klasen, Direktor des Instituts für Automation & Industrial IT der Fachhochschule Köln, Forschungs- und Beratungsschwerpunkte: Web-Technologien und IT-Security in der Automation, Mitarbeit in ZVEI, GMA und PNO Dr. Claudia Rainfurth, Sekretariat Manufuture Germany, VDMA, Gesellschaft für Forschung und Innovation mbH, Frankfurt

*Dr. Olaf Sauer*, verantwortlich für den Bereich Leitsysteme, Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB), Karlsruhe

*Thomas Schott*, Leiter Factory Automation, Siemens-Division Industry Automation, Nürnberg

*Michael Spörl*, Strategisches Marketing, Schreiner Group GmbH & Co. KG, Oberschleißheim

Wolfgang Straßer, Geschäftsführer, @-yet GmbH, Leichlingen (Nordrhein-Westfalen)

Titelbild: Siemens

Offizielles Organ von Manufuture Germany



www.manufuture.de

#### Intelligenter Produzieren 2008/6:

Wertvolle Informationen zum Thema "Effizientes Warenstrom-Management durch RFID" erhalten Sie in der nächsten Ausgabe von "Intelligenter Produzieren".

#### Herausgeber und Verlag:

VDMA Verlag GmbH
Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt am Main

#### Geschäftsführung:

Stefan Prasse, Holger Breiderhoff

#### Objektleitung:

Manfred Otawa, Tel.: +49 69 6603-1580, eMail: manfred.otawa@vdma.org

#### Anzeigen und Vertrieb:

Heike Höbel, Tel.: +49 69 6603-1595, eMail: heike.hoebel@vdma.org

#### Redaktion (verantwortlich):

Georg Dlugosch, Tel.: +49 7423 8766824, eMail: georg@dlugosch.org

#### Redaktionsbeirat:

Hartmut Rauen, Beiratsvorsitzender/ Mitglied der Hauptgeschäftsführung des VDMA

Dr.-Ing. Robert Ruprecht, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH Rainer Glatz, Geschäftsführer des Fachverbands Software des VDMA Prof. Dr. Ronald Gleich, European Business School, Oestrich-Winkel Dr.-Ing. Markus Klaiber, SEW Eurodrive GmbH & Co KG, Bruchsal Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart, Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften, TU München Prof. Dr.-Ing. Günther Schuh, RWTH Aachen Prof. Dr.-Ing. Engelbert Westkämper, FhG-IPA, Stuttgart Dr.-Ing. E. h. Manfred Wittenstein, Wittenstein AG, Igersheim Betriebswirtschaft:

#### Technische Herstellung:

Dr. Josef Trischler, Mitglied der Hauptgeschäftsführung des VDMA

LEITHNER intelligente Medienproduktionen

Veröffentlichungen in jeder Form, auch auszugsweise nur mit Genehmigung des Verlags und unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Gezeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte haftet der Verlag nicht.



Prozesse verstehen. Transparenz gestalten.

In der Einzel-, Auftrags- und Variantenfertigung ist die absolute Prozesstransparenz der entscheidende Erfolgsfaktor zur Erreichung der Unternehmensziele. ams bietet mit seiner Beratungskompetenz die Umsetzungserfahrung aus über 450 erfolgreichen Kundenprojekten mit mehr als 15.000 Usern. Wir sprechen Ihre Sprache und kennen Ihre Prozesabläufe. Deshalb können wir Sie auf Augenhöhe beraten und aus unseren Standardsoftware-Module die für Sie beste Lösung finden.

Das Ergebnis: Prozesstransparenz vom Angebot über die kaufmännische Abwicklung, die konstruktionsbegleitende Fertigung bis zur Montage und Service. So gestalten wir mit Ihnen Ihre Zukunft und erhöhen Ihre Wettbewerbsfähigkeit. Fordern Sie uns!

ams - Das AuftragsManagementSystem