Inter*aktiv*

Fraunhofer IPA

Die CAVE
am Fraunhofer IPA

Fraunhofer IPA auf der
Hannover Messe 2005

Fraunhofer IPA auf der
Control 2005

1/05

Inhalt

Editorial
Dipl.-Ing. Sabine Bierschenk 3

Inter...
Master of Business Administration für IPA-Ingenieure 4

Fraunhofer Projektgruppe in Wien hat Arbeit aufgenommen 4

Schüler-Ingenieur-Projekt 5

Titel
Die Cave am Fraunhofer IPA – Immersive Umgebung für die Produktion 6

Drei Tage Innovation pur auf der SPS/IPC/DRIVES 10

Fraunhofer IPA auf der Hannover Messe:

Roboter bindet Schleifchen um Pralinenschachtel 11

Manufacturing Execution Systeme (MES) greifbar gemacht! 12

Optimierungspotenziale bei der hygienischen Qualität anschaulich machen 14

Galvanoformung – Technologien und Anwendung 15

Blickpunkt
Fraunhofer IPA auf der Hannover Messe: Reiseziel »DigitalerPl@net« 16

Interview mit Dieter Manz, Manz Automation AG, Reutlingen 18

Bestimmung der Reinraumtauglichkeit kunden-spezifischer Werkstoffe 20

Neuer ABB-Roboter hämmert dreidimensionale Blechformteile 21

Thema
Fraunhofer IPA auf der Control 2005 22

Wechsel der Verantwortlichkeit für Schichttechnik am Fraunhofer IPA 25

*Power*Mate – Schrankenlose Mensch-Roboter-Kommunikation 26

Der einfache Weg zum miniaturisierten vernetzten System 28

Marktspiegel MES – Fertigungssteuerung 2004/2005 29

...aktiv
6. Deutsche Fachkonferenz Fabrikplanung, Ludwigsburg 30

Titelbild: Cave am Fraunhofer IPA

IPA

Fraunhofer Institut Produktionstechnik und Automatisierung

Impressum

Inter*aktiv*
Die Zeitschrift des Fraunhofer IPA

Herausgeber
Fraunhofer-Institut
für Produktionstechnik und
Automatisierung IPA
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Telefon: +49(0)711/970-1667
Fax: +49(0)711/970-1400
E-Mail: presse@ipa.fraunhofer.de
Internet: www.ipa.fraunhofer.de

Redaktion
Jörg-Dieter Walz
Hubert Grosser (v. i. S. d. P.)
Dennis Landau

DTP
Christine Sikora-Bachri

Druck
Reinhardt & Reichenecker

»Die Digitale Fabrik ist in der Realität angekommen«

... so lautet ein gleichnamiger Artikel in den VDI-Nachrichten vom 30.7.2004. Darin schreibt Ingolf Grüßner u. a.: »Man sollte nicht auf die 100-prozentige Lösung warten.« Auf ihrer Fachkonferenz »Digitale Fabrik in der Automobilindustrie« 2004 in Ludwigsburg geht die Automobilindustrie noch einen Schritt weiter: »Die Digitale Fabrik ist für die BMW Group kein »Hype«, sondern gelebte Praxis«, sagt Dr. Robert Reiter. Für Unternehmen, die fremd- und eigengefertigte Komponenten in ihrem Sortiment integrieren und unter eigenem Namen vertreiben, sogenannte Original Equipment Manufacturer (OEMs), ist die Digitale Fabrik bereits fester Bestandteil der Produktionsgestaltung. Die Systeme haben ihre Einsatzreife erreicht, sie werden konsequent eingesetzt. Und das fordern die OEMs in Zukunft verstärkt von ihren Partnern und Zulieferern. »Wir richten unsere Prozesse darauf aus, dass Lieferanten und Engineering-Partner für die Realisierung genau definierter Projekte mit der OEM-Datenbank arbeiten und im Gegenzug Daten zur Anlagenplanung oder zu anderen Aufgaben tagfertig an uns zurück übermitteln«, formuliert Thorsten Weber von General Motors Europe seine Erwartungen im oben genannten VDI-Artikel. Zukünftig wird der Einsatz der Digitalen Fabrik ggf. ein Ausschlusskriterium bei der Wahl der geeigneten Partner für OEMs sein.

Diesem Stellenwert der Digitalen Fabrik wurde auch die Deutsche Messe AG gerecht, indem sie im letzten Jahr erstmals eine ausschließlich darauf zugeschnittene Fachmesse ins Leben rief, die in diesem Jahr sogar zur »Internationalen Leitmesse für integrierte Prozesse und IT-Lösungen Digital Factory« avanciert ist.

Sehr zu recht, wie ich meine, denn das Thema der Digitalen Fabrik ist längst nicht mehr nur ein Thema der Automobilhersteller und -zulieferer; auch andere Branchen sowie die so genannten kleinen und mittleren Unternehmen beschäftigen sich mit diesen innovativen Lösungsansätzen, wie unsere aktuelle Studie zeigt (s. Seite 19). Denn auch diese Unternehmen sehen sich der kontinuierlichen Fabrikplanung ausgesetzt: Mindestens 55 Prozent der Unternehmen planen mindestens viermal pro Jahr Produktionsbereiche neu oder um, dabei kann die Digitale Fabrik besonders nutzbringend eingesetzt werden. Immerhin 20 Prozent der Unternehmen vertrauen hier bereits auf Teillösungen der Digitalen Fabrik. Weitere 20 Prozent werden in den nächsten zwei Jahren folgen.

Auch wenn die am Markt erhältlichen Lösungen im Ganzen nicht immer passen oder aber von Fall zu Fall zu mächtig sind, kann und darf das kein Grund sein, die zu erzielenden Potenziale ungenutzt brach liegen zu lassen. Zum einen müssen die am Markt erhältlichen Systeme nicht immer gleich vollständig eingeführt werden – hier empfiehlt sich im Gegenteil ein stufenweises Vorgehen, womit die Komplexität der Lösungen für Einsteiger bereits auf ein handhabbares Maß reduziert werden kann. Zum anderen existieren schon alternative Konzepte, die auch kleinen und mittleren Unternehmen den Einstieg in die Digitale Fabrik ermöglichen. Ein Beispiel stellt die in dieser Ausgabe vorgestellte CAVE dar – eine beherrschbare und erschwingliche Lösung zur immersiven Visualisierung und damit zur Interaktion, Kommunikation und Kooperation von Experten im Rahmen einer Fabrikplanung bzw. der Arbeiten mit der Digitalen Fabrik.

Umfassende Informationen über Einstiegsmöglichkeiten in, Dienstleistungen zu und den Ausbau der Digitalen Fabrik finden Sie auf der »Internationalen Leitmesse Digital Factory« der Hannover Messe vom 11. bis zum 15. April 2005. Am Stand des Fraunhofer IPA (Halle 16, C22) laden wir Sie zu der Reise auf den »Digitalen Pl@neten« ein und informieren Sie gerne über seine Möglichkeiten. Das gesamte Angebot der »Internationalen Leitmesse Digital Factory« finden Sie im Internet unter: www.hannovermesse.de, Leitmesse Digital Factory.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

Sabine Bierschenk
Abteilungsleiterin Engineering-IT, Fraunhofer IPA

»Master of Business Administration« für IPA-Ingenieure

Zusammen mit vier weiteren Fraunhofer-Kollegen haben Frank Butke, Patrick Fricke und Christoph Schaeffer ihr berufsbegleitendes MBA-Studium mit dem Titel »Master of Business Administration« abgeschlossen. Im Dom zu Utrecht empfingen die Absolventen feierlich nach angelsächsischer Universitätstradition ihre Graduierung vom Vice-Chancellor der University of Bradford.

Die sieben Fraunhofer Wissenschaftler nahmen an dem Fraunhofer-Pilotprojekt in Kooperation mit NIMBAS Graduate School of Management, einem assoziierten Institut der University of Bradford, teil, in dem Projektleiter und Führungskräfte zwei Jahre lang Management studieren können. Die Teilnehmer durchlaufen intensive Kompaktkurse mit verschiedenen Inhalten des General Managements (z. B. Finance and Accounting, Managerial Economics, Marketing Management, Soft Skills Workshops). Hinzu kommen Fallstudien, Übungen und Hausaufgaben, die in interdisziplinären Study-Groups bearbeitet werden. Ein dreimonatiges Management-Project rundet das MBA-Studium ab.

Die größte Herausforderung war für den Gruppenleiter für Robotersysteme am Fraunhofer IPA, Christoph Schaeffer, der seinen Master mit Auszeichnung absolvierte, die Zusammenarbeit im internationalen Team mit hoch motivierten und engagierten Teilnehmern. Laut Schaeffer lohnt sich für die Fraunhofer-Gesellschaft die stolze Studiengebühr von ca. 15 000 Euro pro Studienjahr allemal: »Die Vermittlung von betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen und die hohe Praxisorientiertheit des Studiums befähigt die Teilnehmer zur Übernahme von Managementaufgaben und erleichtert die Akquisetätigkeit und den Aufbau von Kundenbeziehungen.« Auch die Bearbeitung der Management-Projects kann einen monetären Nutzen für die Institute darstellen. Schaeffers Projekt »Kontinuierlicher Verbesserungsprozess des Kundenzufriedenheitsmanagements« wird demnächst am Fraunhofer IPA umgesetzt.

Die MBA-Absolventen v. l. n. r. Frank Butke, Patrick Fricke und Christoph Schaeffer.

Fraunhofer-Projektgruppe in Wien hat Arbeit aufgenommen

Diese Projektgruppe ist organisatorisch an das Fraunhofer IPA angebunden und bearbeitet Aufgabenstellungen, die mit der Planung und Optimierung der Struktur, der Organisation und dem Management von Industrie- als auch Dienstleistungsunternehmen oder deren Logistiknetzwerken zusammenhängen.

Das Leistungsangebot umfasst schwerpunktmäßig:

- Standortauswahl und Fabrikplanung
- Materialflusssysteme
- Innovationsmanagement
- Prozess- und Qualitätsmanagement
- Maintenance und Servicemanagement
- Produktionsplanung und -steuerung
- Beschaffungs- und Produktionslogistik
- Distributions- und Transportlogistik
- Supply Chain Management
- Life Cycle Management und Rückführlogistik

Im Mittelpunkt der Aktivitäten steht der Ausbau des österreichischen Marktes für Auftragsforschung der Fraunhofer-Gesellschaft sowie die Nutzung regionaler Standortvorteile in der neuen Region »CENTROPE«, die sich durch die EU-Erweiterung ergeben hat.

Kontakt
Fraunhofer-Projektgruppe für
Produktionsmanagement und Logistik
Theresianumgasse 27
A-1040 Wien

Leitung
Univ.-Prof. Dipl.-Wirt.-Ing. Dr.-Ing. Wilfried Sihn
Telefon: +43(0)1/5 88 01-3 30 41

V. l. n. r.: Peter Kuhlang, Willi Mrkonjic, Kurt Matyas, Wilfried Sihn, Jürgen Minichmayr, Klaus Schmitz, Daniel Palm, Christian Kopschitz.

Schnupperkurs für Gymnasiasten

»Schüler-Ingenieur-Projekt«

will Lust auf Forschung und Technik machen

»Super« – »echt interessant« – »unbedingt wiederholen«: Die Schülerinnen und Schüler des Stuttgarter Eberhard-Ludwig-Gymnasiums waren begeistert von den Einblicken in die Welt der angewandten Forschung, die sie an sechs Projektnachmittagen am Fraunhofer Institutszentrum gewonnen hatten. Das Programm war Bestandteil des »Schüler-Ingenieur-Projekts« SIP-10, das erstmals als Kooperation von VDI/WIV, Fraunhofer IPA und der EnBW-Lehrwerkstatt gemeinsam mit einem Stuttgarter Gymnasium durchgeführt wird, um Schülerinnen und Schülern der zehnten Jahrgangsstufe in einem Schnupperkurs mehr Lust auf Technik zu machen und auf diese Weise neue Strategien gegen den Ingenieurmangel in der deutschen Wirtschaft zu entwickeln.

IPA-Pressesprecher Hubert Grosser, der das Programm am Fraunhofer Institutszentrum organisiert und moderiert hat, zog nach den sechs Projektnachmittagen eine positive Bilanz. Die Schüler hätten überdurchschnittliches Interesse gezeigt und die Mitarbeiter der einzelnen Bereiche mit Fragen regelrecht »gelöchert«, sagte Grosser. Dipl.-Ing. Sabine Johnson, Landesbeauftragte des VDI/WIV für Jugend und Technik und Initiatorin des Projekts, zeigte sich erfreut über die vielen positiven Rückmeldungen von Eltern und Lehrern. SIP-10 sei ein Pilotprojekt, das in den nächsten Jahren regelmäßig wiederholt und weiterentwickelt werden solle, um Schülerinnen und Schüler in einem für die Berufswahl entscheidenden Alter für den Ingenieurberuf zu begeistern.

Im Einzelnen lernten die neun Gymnasiasten im Rahmen des »Schüler-Ingenieur-Projekts« den IPA-Planungstisch, den Reinraum und das Oberflächentechnikum kennen, durften im E-Labor experimentieren und wurden mit den vielfältigen Möglichkeiten moderner Industrie- und Serviceroboter vertraut gemacht. Ein Ausflug in die virtuellen Welten des IAO-Simulationsraumes CAVE und Akustikversuche am IBP komplettierten den Rundgang. Im zweiten Teil des Projekts werden die SIP-10-Teilnehmer in der EnBW-Lehrwerkstatt mit dem »digitalen Würfel« eine einfache Schaltung selbst bauen.

Dass die Einführungen von verschiedenen Fachleuten praxisnah an ihrem Wirkungsbereich gegeben wurden, kam bei den Schülern besonders gut an. Am liebsten hätten die Schülerinnen und Schüler noch mehr praktische Übungen und noch mehr Experimente am Computer gemacht. Einmal selbst einen Serviceroboter zu steuern ist natürlich ein absolutes Highlight, und vom Planungstisch konnte sich die Gruppe kaum losreißen. Ein rundes, abwechslungsreiches Programm, bei dem für jeden etwas dabei war, lautete das einhellige Fazit der Teilnehmer in der Schlussbesprechung.

»Es ist unheimlich wichtig, Dinge kennenzulernen, von denen man selbst noch gar nichts gewusst hat«, bringt eine Schülerin ihre Erfahrungen mit dem Projekt auf den Punkt. Bei der Entscheidung über die künftige Berufswahl sind solche Einblicke auf jeden Fall eine große Hilfe, sind sich die Teilnehmer des »Schüler-Ingenieur-Projekts« einig. Für zwei von ihnen steht schon fest, dass sie die Ingenieurlaufbahn einschlagen werden. Dass das Fraunhofer IPA dafür interessante Perspektiven bietet, wissen sie jetzt aus erster Hand.

Michael Paulwitz

Die CAVE am Fraunhofer IPA

Immersive Umgebung für die Produktion

Planungs- und Gestaltungsaufgaben in der Digitalen Fabrik erfordern die Kooperation von Fachexperten verschiedener Planungsdisziplinen über fachliche und räumliche Distanzen hinweg: Vertreter aus der Fabrikplanung, aus der technischen Produktionsplanung, aus der Produktionsprogrammplanung und aus der Produktentwicklung sind für eine erfolgreiche Projektabwicklung eng miteinander zu verzahnen. Weiterhin ist der intuitive Zugang zu komplexen IT-Planungswerkzeugen nach wie vor ein Thema von Relevanz: Die Entwicklungstrends bei der Nutzung von IT-Werkzeugen für die Produktionsentstehung zeigen, dass die Integration und kooperative Nutzung unterschiedlichster digitaler Werkzeuge immense Bedeutung haben. In einer Studie von Roland Berger aus dem Jahr 2002 mit dem Titel »Digitale Fabrik« wurden 16 strukturierte Interviews, Expertengespräche und Workshops mit Führungskräften von vier deutschen Automobilherstellern sowie vier weitere Experteninterviews und Workshops mit Führungskräften von Automobilzulieferern durchgeführt. Hier zeigte sich, dass von allen Befragten die Digitale Fabrik als Mittel verstanden wird, eine bessere Vertrauenskultur bei größerer Transparenz im Entwicklungsprozess zu erlangen. Für diese menschlichen Belange wird zunächst auch der größte Nutzen erwartet.

Häufig sind jedoch die in den Einzeldisziplinen der Planung verwendeten Daten, Methoden und Werkzeuge unterschiedlich und schwer kompatibel. Verschärfend kann hinzutreten, dass verwendete Wissensrepräsentationen nur disziplinär verständlich sind und die entsprechenden Fachexperten sowohl organisatorisch als auch räumlich getrennt arbeiten. Dies führt häufig dazu, dass die Verknüpfung von Ergebnissen erst dann erfolgt, wenn sich Konflikte nur noch mit hohem Aufwand korrigieren lassen. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf die Inbetriebnahme und den Anlauf.

Eine Möglichkeit, den Herausforderungen der interdisziplinären Planung in der Digitalen Fabrik zu begegnen, stellen Kooperative Virtuelle Umgebungen (engl. Collaborative Virtual Environments, CVEs) dar. Die Nutzung von CVEs ist heutzutage eine der vielversprechendsten Einsatzmöglichkeiten von VR. Das zentrale Element von CVE ist eine für mehrere Anwender gemeinsam nutzbare virtuelle Umgebung, in der sie miteinander und mit der Umgebung selbst interagieren können. Wesentlich für eine CVE ist, dass sie ein einheitliches und gemeinsam nutzbares Bezugssystem zur Verfügung stellt. Benutzeraktionen und Benutzersichten werden in dieser Umgebung »verkörpert«: Das durch einen Benutzer anvisierte Objekt oder seine Aktivitäten sind für andere Benutzer sichtbar. Sowohl die einzelnen Teilnehmer als auch die Objekte und Informationen, auf die sie zugreifen, in einer Umgebung zu vereinen, ist der zentrale Aspekt einer CVE.

Um die Kooperation in der Digitalen Fabrik zu unterstützen, muss eine CVE einige wesentliche Voraussetzungen erfüllen. Ein gemeinsamer Kontext ist hier das entscheidende Kriterium. Dabei handelt es sich zum einen um das Wissen einzelner Experten über ihre aktuellen und früheren Planungsaufgaben, zum anderen geht es um die gemeinsam zu nutzende virtuelle Umgebung. Insgesamt erleichtert der gemeinsame Kontext das gemeinsame Verständnis einer Planungsaufgabe. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Wahrnehmung von anderen Experten, die am Planungsprozess beteiligt sind. Das Verstehen von Aktivitäten der anderen schafft hier Voraussetzungen für ein effizienteres Handeln. Kooperation in einer CVE erfordert weiterhin die Möglichkeiten zur Verhandlung und Kommunikation sowie die Möglichkeit, zwischen unterschiedlichen Wissensrepräsentationen und Benutzersichten umzuschalten.

Kooperative Systeme existieren heute in vielerlei technischen Ausführungen, jedoch immer mit der Maßgabe, Distanz, Fachgrenzen und Zeiträume zu überbrücken. Realisierungen reichen hin bis zu verteilten Kooperativen Virtuellen Umgebungen. In diesen so genannten Virtual Communities können sich Teilnehmer an verschiedenen Orten einloggen und sich gegenseitig über ihre virtuellen Stellvertreter (Avatare) sehen. Weiterhin lassen sich Projektionssysteme, ausgestaltet beispielsweise als Projektionswand oder als Projektionstisch, leicht für Gruppendiskussionen einsetzen.

Vor diesem Hintergrund hat das Fraunhofer IPA nun einen 3-Seiten-Projektionsraum (CAVE) entwickelt und in Betrieb genommen. Dieser ermöglicht eine 180°-Rundsicht in eine Virtuelle Umgebung und bietet dabei Raum für mehrere Benutzer. Weiterhin kann die CAVE als Client an einem zentralen Multi-User-Server angedockt werden und somit den Teil einer Virtual Community bilden.

Bild 1 Ein Blick in die CAVE des IPA.

Das Hardware-Konzept

Bei der Realisierung der 3-Wand-CAVE wurde darauf geachtet, über die Verwendung von Standardkomponenten ein möglichst preisgünstiges Konzept zu realisieren. So soll die monetäre Machbarkeit der Verbreitung dieser Technologie in der Industrie Vorschub leisten. Der mechanische Aufbau setzt sich aus Industrieprofilen zusammen. Die graphische Ausgabe geschieht über sechs LCD-Projektoren (je Projektionsseite je ein Bild für das rechte und für das linke Auge) mit einer Auflösung von je 1365 x 1024 Pixel. Hier wird also auf die deutlich teureren Röhrenprojektoren verzichtet und gleichzeitig eine gute Auflösung erzielt. Dieses bedingt gleichzeitig, das die IPA-CAVE als Passivstereosystem ausgestaltet ist: Lichtwellen-Polarisationsfilter sorgen für die Kanaltrennung zwischen linkem und rechtem Auge. Damit sind auch spezielle Rückprojektionsscheiben ausgewählt worden, welche diese Lichtwellen-Polarisation aufrecht halten – »normale« Rückprojektionsscheiben würden die Polarisationsebenen wieder streuen und somit die Kanaltrennung zerstören. Die Benutzerposition in der CAVE wird über ein elektromechanisches Trackingsystem erfasst. Dieses ist auch schon bei anderen Virtual-Reality-Systemen am Fraunhofer IPA im Einsatz. Die Erfassung der Benutzerposition über Tracking ist bei Mehrwandprojektionen einerseits zwingend erforderlich, um verzerrungsfreie Bildübergänge an den Scheibenkanten berechnen zu können. Andererseits erlaubt das Tracking, um virtuelle Objekte herumlaufen zu können, ohne aktiv zu navigieren: Die Rückkopplung der Benutzerposition in die Virtuelle Umgebung macht dies möglich, denn die Perspektive errechnet sich automatisch neu mit der Positionsänderung des Benutzers in der CAVE. Die aktive Navigation geschieht entweder über eine Spacemouse (Kraftsensor mit 6 Freiheitsgraden) oder durch einen Trackball. Die Rechnerausstattung besteht aus sieben PCs. Sechs PCs berechnen dabei die sechs Bildperspektiven. Der siebte Rechner ist der zentrale Steuerungsrechner, an welchem das Trackingsystem und die Eingabegeräte zur Navigation angeschlossen sind. Eine besondere Eigenschaft der vom Fraunhofer IPA entwickelten Software ist, dass sich die normale Computerperipherie wie eine Maus oder ein Trackball für die Projektionssichten verwenden lässt. Die Maus wird am Zentralrechner angeschlossen und dieser leitet deren Signale weiter an einen der sechs Visualisierungsrechner. Die Umschaltung von einem zum anderen Rechner erfolgt automatisch, sobald man den Mauszeiger in eine benachbarte Projektionsfläche bewegt. Die sechs Visualisierungsrechner sind mit Graphikkarten aus dem Consumer-Bereich ausgestattet. Auch hier wird also auf die teuren Profi-Lösungen verzichtet. Die eingesetzten Graphikkarten verfügen dennoch über wirkungsvolles Antialiasing. Das ist notwendig, um die härteren Aliasing-Wiedergabeeigenschaften (stärkere »Pixeligkeit«) der LCD-Projektoren im Vergleich zu Röhrenprojektoren zu kompensieren. Komplettiert wird die CAVE durch ein Surround-Soundsystem, so dass auch eine Audioausgabe möglich ist.

Das Software-Konzept

Die CAVE wird betrieben über eine 2-Server-Softwarearchitektur. Server Nummer 1, der so genannte CAVE-Server, liest das Trackingsystem und die Eingabegeräte aus. Damit werden die sechs Perspektiven berechnet und die sechs Visualisierungsrechner bezüglich ihrer graphischen Ausgabe angesteuert. Server Nummer 2, der Multi-User-Server, ist für den Austausch von Nachrichten auf der Ebene der 3-D-Modelle verantwortlich. Damit können Ereignisse auf einem Visualisierungsrechner ausgelöst und an die anderen 5 Visualisierungsrechner verteilt werden (Synchronisation). Das Auslösen von Ereignissen geschieht beispielsweise über einen Mausclick. Andererseits ist es leicht möglich, mit dem Multi-User-Server weitere Clients zu integrieren, ohne die Basissoftware ändern zu müssen. Weitere Clients können sein:

- Visualisierungs- und Interaktionsfrontends wie zusätzliche Bildschirme, Holobench, Projekttische. Somit wird eine Virtual Community zwischen diesen Systemen etabliert und eine verteilte Zusammenarbeit über Distanz wird möglich.
- Spezielle Eingabegeräte wie Datenhandschuhe, Gelenkarmsysteme etc. Der Einsatz dieser Eingabegeräte bestimmt sich je nach der jeweiligen Aufgabenstellung.
- Simulatoren, Prozessleittechnik und Ablaufskripte/-Logdateien aus der Ergonomiesimulation, Robotersimulation, Materialflusssimulation etc. Dadurch können nicht nur Fachexperten ihr ganz spezielles Know-how einbringen, sondern ihre Planungsresultate mit anderen Parteien abstimmen.

Als 3-D-Daten werden VRML-Objekte verwendet. Die Gründe liegen zum einen darin, dass VRML ISO-Standard ist (ISO/IEC 14772) und gängige CAD-Systeme und 3-D-Modellierer über Exportschnittstellen zu VRML verfügen.

Weiterhin gibt es umfangreiche Programme zur Datenreduktion von VRML-Dateien. Schließlich verfolgt das Fraunhofer IPA das Konzept der multifunktionalen 3-D-Objekte. Dabei sollen die 3-D-Dateien selbst bereits Eigenschaften bzw. Funktionalitäten wie Logik oder Kinematik besitzen. Realisiert werden diese Funktionalitäten über JavaScript-Programme, welche in die 3-D-Objekte eingebettet werden.

Ausblick

Aktuelle Arbeiten an der CAVE beschäftigen sich mit verbesserten Möglichkeiten zum Teleconferencing und neuartigen Interaktionsgeräten für CAVE-Umgebungen.

Aktuelle Realisierungen zum Teleconferencing verwenden schlicht gängige Werkzeuge wie Microsofts NetMeeting. Über die Bild-in-Bild-Techniken der Projektoren lassen sich damit weitere Konferenzteilnehmer in die CAVE einblenden. Mikrophone und Lautsprecher auf beiden Seiten ermöglichen den Dialog.

Zukünftig geplant ist die Integration von Live-Videostreams direkt in die 3-D-Umgebung, was über dynamische Texturen auf den 3-D-Objekten realisiert werden kann. Der Vorteil läge darin, dass damit nicht mehr sowohl die 3-D-Umgebung als auch der Projektor bedient werden müssten, sondern der Benutzer sich nur noch auf die Bedienung der 3-D-Umgebung konzentrieren könnte.

Um beispielsweise für Montageuntersuchungen auch in einer so großen Umgebung wie einer CAVE Kraftrückkopplung zu erfahren, wird am Fraunhofer IPA eine spezielle Interaktionstechnik entwickelt. Momentan konzentrieren sich die Arbeiten auf ein so genanntes SPIDAR (Space Interface Device for Artificial Reality). Dabei handelt es sich um eine an mehreren Fäden aufgehängte Kugel. Die Fäden werden über Elektromotoren gezogen und ermöglichen damit eine Kraftübertragung.

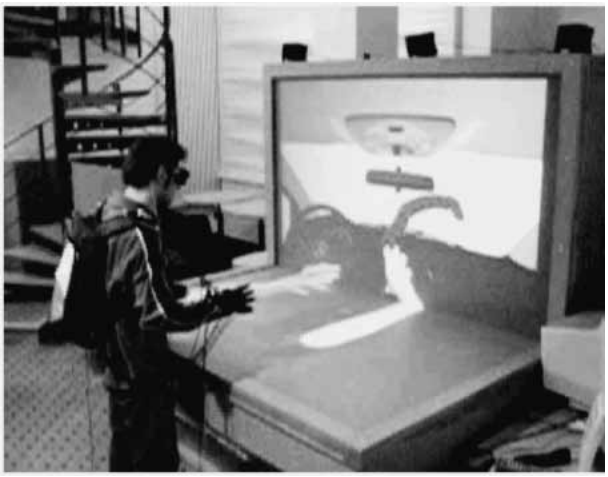


Bild 2 Ein Kooperationsszenario: Benutzer 1 entwirft und testet einen Arbeitsplatz mit Datenhandschuhen an einer Holobench; Benutzer 2 bewertet die Szene zeitgleich an einem anderen Ort.

Bild 3 *Teleconferencing in der CAVE mit Bild-in-Bild-Technik.*

Bild 4 *Teleconferencing in der CAVE mit Live-Videostreams als dynamischen Texturen.*

Diese Motoren verfügen weiterhin über Rotationsencoder und können damit die Position der Kugel direkt erfassen. In der Kugel sind mehrere Schalter, ein Scrollrad und ein Funksender verbaut. Letztendlich wird mit diesem Aufbau angestrebt, das Montieren zweier komplexer Geometrien in realer Größe und bei realen Wegen anhand digitaler Prototypen abzusichern.

Bild 5 *Das SPIDAR: Force-Feedback auch für großräumige VR-Umgebungen.*

Nutzen

Die Nutzenpotenziale der Digitalen Fabrik können nur dann in vollem Maße ausgeschöpft werden, wenn alle Beteiligten über fachliche und räumliche Distanz hinweg effizient gemeinsam planen können. Um dieser Herausforderung zu begegnen, ist der Einsatz der VR-Technologie zur Kooperationsunterstützung prädestiniert. VR bietet den Planungsexperten nicht nur einen intuitiven Zugang zu den einzelnen Planungswerkzeugen, welcher das Verständnis komplexer Sachverhalte und die Interaktion erleichtert. Vielmehr kann mit VR eine Kooperationsplattform geschaffen werden, die zum einen die unterschiedlichen Werkzeuge integriert und zum anderen den Experten eine Arbeitsumgebung für ein effizientes gemeinsames Planen zur Verfügung stellt. Mit dem IPA-Ansatz, der die Aspekte Kooperation und Interaktion in der Digitalen Fabrik fokussiert, ergeben sich interessante neue Möglichkeiten zur Zusammenarbeit in der Produktionsentstehung – immer mit dem Ziel, Menschen frühzeitig zu integrieren und deren Potenzial als Gesamtheit nutzbar zu machen.

Kontakt
Dipl.-Ing. Christoph Runde
Telefon: +49 (0)7 11/9 70-11 28
E-Mail: runde@ipa.fraunhofer.de

Drei Tage Innovation pur auf der SPS/IPC/DRIVES

Die SPS/IPC/DRIVES ist eine internationale Fachmesse für elektrische Automatisierungstechnik in Nürnberg. Sie umfasst alle Komponenten bis hin zum System und bietet damit integrierte Automatisierungslösungen. Vom 23.–25. November 2004 bot sich dort dem Fachpublikum ein kompletter und kompakter Überblick über den Bereich der modernen elektrischen Automatisierungstechnik und deren Leistungsfähigkeit.

Schwerpunktthemen 2004 waren »Ethernet in der Automatisierung«, »Industrielle Bildverarbeitung und Intelligente Vision Sensoren als integraler Bestandteil einer Automatisierungslösung« sowie »Sicherheit und Security in Kommunikationsnetzen«. Diese Themen standen auch beim messebegleitenden Kongress im Mittelpunkt.

Bei einem der wichtigsten deutschsprachigen Fachkongresse für diesen Bereich und einer Messe mit 1028 Ausstellern aus 27 Ländern, die sich auf 65 000 qm in sieben Hallen präsentierten – so viele Aussteller und Hallen wie noch nie zuvor – hat das Fraunhofer IPA natürlich nicht gefehlt.

Neben Professor Schraft, Institutsleiter des Fraunhofer IPA, einem der drei Kongresskomiteevorsitzenden, war Maryam Zehtaban aus der Abteilung Reinst- und Mikroproduktion eine unter den 493 Kongressteilnehmern. Mit ihrem Vortrag – zusammen mit ihren Abteilungskollegen und Mitverfassern Joachim Seidelmann und Ortrun Wiechers – zum Thema »Design of the core scheduling for a flexible scheduling tool« erzeugte sie große Aufmerksamkeit im Auditorium. Auch Harald Staab aus der Abteilung Robotersysteme und seine Co-Autoren Boris Süssmann und Dr. Armando W. Colombo, beide aus dem Hause Schneider Electric GmbH, waren mit dem Beitrag »Von einer starren Kopplung zur intelligenten Vernetzung von Produktionsanlagen« beteiligt. Ein weiterer IPA-Teilnehmer war Michael Höpf, ebenfalls aus der Abteilung Robotersysteme, welcher beim Kongress als Sessionchairman für »Engineering in Anlagen- und Ablaufsteuerungen« fungierte.

Die Aussteller am IPA-Messestand waren diesmal die drei Abteilungen Engineering-IT, Robotersysteme und Technische Informationsverarbeitung aus dem Geschäftsfeld »Automatisierung«.

Die Abteilung Engineering-IT demonstrierte ihre digitalen Planungsdienstleistungen im Kontext der Digitalen Fabrik und informierte schwerpunktmäßig über Virtuelle Anlagenprojektierung und die Methodik des DigiPlan-Check. Diese ermöglicht es, in 4–8 Wochen zum individuellen Digitale-Fabrik-Konzept zu gelangen.

Die Exponate der Abteilung Robotersysteme waren in diesem Jahr einmal die Softwareplattform »AgenTec« zur Steuerungstechnik für die flexible Fertigung.

Das zweite Exponat aus dem Bereich Robotersysteme war der innovative, kleine autonome Bewachungsroboter Secur-O-bot, der über robuste Mechanik, leistungsfähige Navigation und flexibel konfigurierbare Sensorik der nächsten Generation verfügt.

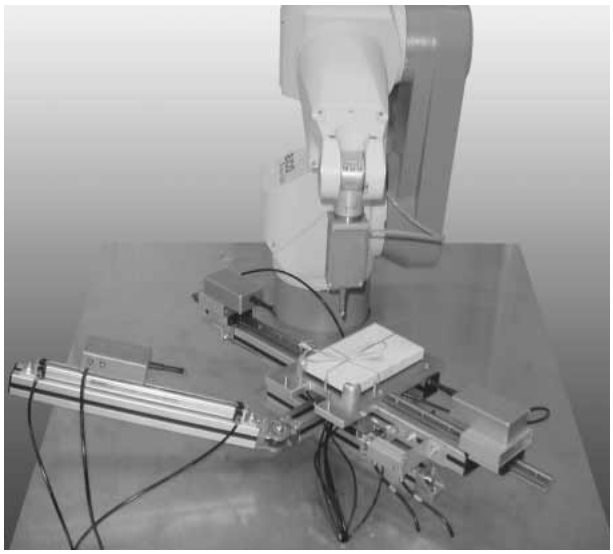
Die Abteilung Technische Informationsverarbeitung stellte ein innovatives Verfahren zur Erkennung von Texturdefekten aus. Die vom Fraunhofer IPA entwickelte selbstadaptive Defektdetektion orientiert sich an der Fähigkeit des Menschen, Unregelmäßigkeiten auch in unbekannten Oberflächen zu erkennen.

Aufgrund des großen Erfolgs freut sich das Fraunhofer IPA schon auf die Messeteilnahme 2005 mit den Schwerpunkten »Steuerungstechnik für Robotersysteme« und »Bildverarbeitung«.

Kontakt
Dipl.-Kulturw. Univ. Beate Ritz
Telefon: +49(0)711/970-1447
E-Mail: ritz@ipa.fraunhofer.de

11.–15. April 2005, Hannover Messe, Halle 17, Stand B 34

Roboter bindet Schleifchen um Pralinenschachtel



Die Verpackung eines Produkts hat mehrere Funktionen. Zum einen dient sie dem Schutz des Produkts vor Beschädigung oder zur Erleichterung der Lagerung und des Transports. Zum anderen soll sie dem Kunden bereits auf den ersten Blick Kaufanreize geben.

Aus diesem Grunde hat die Gestaltung von Verpackungen in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung gewonnen. Insbesondere Artikel, die oftmals als Geschenk dienen, wie z. B. Parfums oder Pralinen werden daher häufig mit einem Band eingeschnürt und mit einer Schleife versehen. Dies soll die hohe Qualität betonen und die Kaufanreize steigern.

So schön diese Schleifen auf Verpackungen aussehen, desto schwieriger ist das derzeit größtenteils manuell verrichtete Einschnüren und Schleifebinden im industriellen Verpackungsprozess zu bewerkstelligen. Diese monotone Tätigkeit bringt eine hohe körperliche Belastung mit sich, zudem variieren Größe und Aussehen der Schleife teilweise erheblich. Die Notwendigkeit zur Automatisierung dieses Vorgangs ergibt sich somit nicht nur aus Kosten- und Qualitätsgründen, sondern auch aus ergonomischen Überlegungen.

Die Abteilung Robotersysteme des Fraunhofer IPA, Stuttgart, hat daher eine Machbarkeitsstudie zum automatischen Einschnüren von Pralinenschachteln mit anschließenden Schleifebinden durchgeführt. Im Rahmen dieser Studie wurde eine Roboterzelle aufgebaut, die auf der diesjährigen Hannover Messe ausgestellt wird. Sie besteht aus einem Knickarmroboter, drei Lineareinheiten und simpler Greiftechnik. Kameras und Bildverarbeitungssysteme wurden aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nicht verwendet. Eine manuell zugeführte Pralinenschachtel wird dabei zunächst automatisiert eingeschnürt. Anschließend bindet der Roboter eine Schleife auf der Pralinenschachtel.

Im Vordergrund der Entwicklung dieser Zelle stand das auf die spezifischen Eigenschaften eines Roboters angepasste Verfahren zum Einschnüren und Schleifenbinden. Dies ist selbst für den Menschen eine nicht ganz einfache Aufgabe, so dass beide Hände verwendet werden müssen. Ein Industrieroboter hat lediglich eine Hand mit zwei Fingern bzw. Greiferbacken. Die Verwendung eines zweiten Roboters mit Greifer würde nicht nur die Kosten unnötig in die Höhe treiben, sondern würde auch zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen voraussetzen, um eine Kollision beider Roboter zu vermeiden.

Zudem hat der Mensch noch einen weiteren Vorteil: Durch seine Augen sieht er jederzeit das Band und weiß dadurch, wo dieses gegriffen werden muss und wie die beiden Schnürenden miteinander verknotet werden müssen. Mit Hilfe von Bildverarbeitungssystemen können auch Industrieroboter Objekte erkennen und lokalisieren. Solche Systeme sind jedoch kosten- und zeitintensiv und sollten daher nicht zum Einsatz gelangen.

Für diese Roboterzelle wurde daher ein neues, an die spezifischen Eigenschaften von Robotern angepasstes Verfahren entwickelt, das inzwischen zum Patent angemeldet wurde. Mit Hilfe dieses Verfahrens ist das Einschnüren und Schleifebinden bei Pralinenschachteln, bei Parfums oder bei sonstigen Objekten wirtschaftlich automatisierbar.

Diese Roboterzelle zeigt jedoch nicht nur die Machbarkeit des automatisierten Einschnürens und Schleifebindens, sondern auch die Potenziale von Robotern in der Verpackungstechnik.

Kontakt
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dennis Fritsch
Telefon: +49(0)711/970-1273
E-Mail: dennis.fritsch@ipa.fraunhofer.de

11.–15. April 2005, Hannover Messe, Halle 17, Stand B 34

Manufacturing Execution Systeme (MES) greifbar gemacht!

Standortübergreifend zeitnahe und exakte Aussagen über den Prozess-, Anlagen- und Auftragszustand zu erhalten, das sind die Wunschvorstellungen der Verantwortlichen in der Produktion. ME-Systeme sind jetzt dazu in der Lage und erlauben darüber hinaus das aktive Eingreifen in den realen Prozess.

Die Wirtschaftlichkeit und Produktivität heutiger Produktionsstandorte müssen transparent sein, fordert die Unternehmensleitung. Die Ermittlung von Unternehmenskennzahlen, um schnell auf negative Veränderungen reagieren zu können einerseits, und die Automatisierung des Informationsflusses andererseits sind dabei die Treiber für die Einführung mächtiger Enterprise-Resource-Planning-Systeme (ERP).

ERP-Systeme jedoch arbeiten hinsichtlich der Produktionsplanung und -steuerung mit stark aggregierten Daten, d. h. im Grobplanungsbereich. Dieser Sachverhalt lässt sich sehr gut mit einer Momentaufnahme vergleichen, welche nur bedingt in der Lage ist, alle wesentlichen und notwendigen Informationen zu transportieren. Darüber hinaus bildet sie zeitliche Veränderungen nicht ab.

Die oben angeführte Anforderung dagegen impliziert ein verstärktes Zusammenrücken von Unternehmens- und Produktionsplanung, also ein Verschmelzen von Fein- und Grobplanungsebene. Dieses Verschmelzen wird als vertikale Integration im Unternehmen verstanden, was bedeutet, dass der Informationsgehalt und -umfang skalierbar sein muss: Alle verfügbaren bzw. benötigten Informationen aus dem Shopfloor sollen erfasst und über eine Art »Trichter« an die darüber liegenden Planungsebenen weitergegeben werden können. Genau diese Aufgabe erledigt ein Manufacturing Execution System (MES). ME-Systeme sind in der Lage – kundenspezifisch konfiguriert – jegliche Produkt-, Prozess- und Auftragdaten zu erfassen, auszuwerten und als aggregierte Kennzahlen weiterzuleiten.

Den oben erwähnten steigenden Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Produktivität wird in den meisten Fällen durch ein technisches »Over-Engineering« auf der Betriebsmittelseite begegnet. Dass diese Vorgehensweise in vielen Branchen ihren Zenit jedoch nahezu erreicht hat, zeigt die Tatsache, dass mit immer mehr technischem

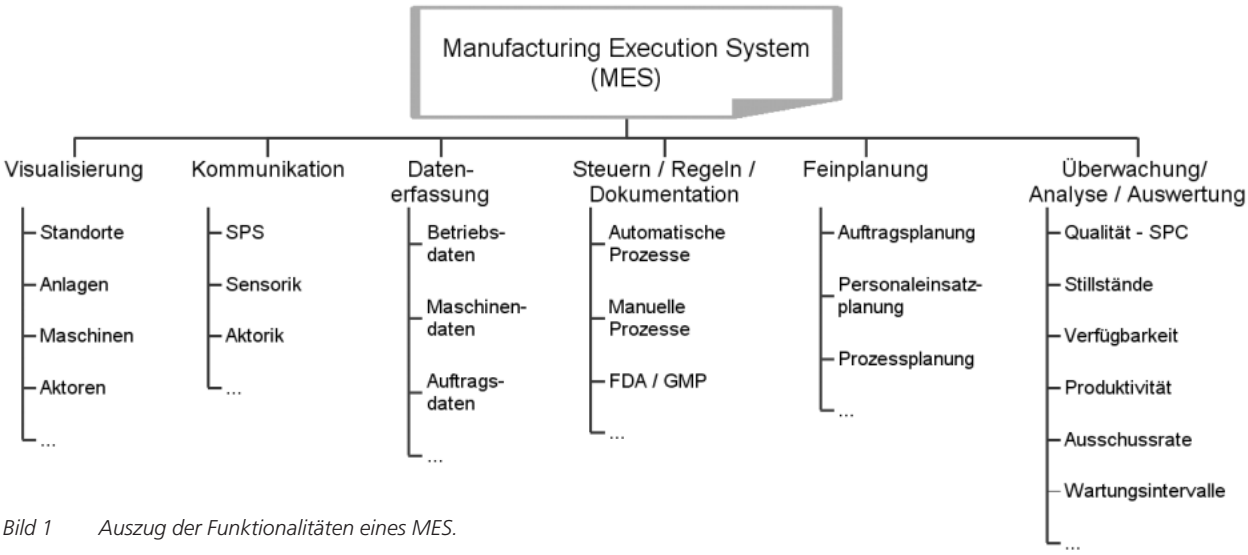


Bild 1 Auszug der Funktionalitäten eines MES.

bzw. monetärem Aufwand immer weniger Rendite erzielt wird. Vielfach unbeachtet dagegen sind die Effekte der Effizienzsteigerung auf der organisatorischen Seite. Hier werden heute noch Verfahren und Werkzeuge eingesetzt, die auf Papier und einer mitarbeitergetriebenen Kommunikation beruhen. Durch den Einsatz vorhandener Technologien können dabei wesentlich höhere Einsparungspotenziale ausgeschöpft werden. ME-Systeme setzen genau an diesem Punkt an, um organisatorische Abläufe zu unterstützen (s. Bild 1), indem automatisiert zum Beispiel

- die Betriebs-, Maschinen- und Auftragsdaten erfasst,
- Auswertungen über Verfügbarkeit, Produktivität oder Qualität (SPC) erstellt,
- die Aufträge verfolgt (Tracking & Tracing) oder
- die Wartungsintervalle überwacht werden.

Darüber hinaus können über einen zentralen Leitstand, welcher das reale Produktionssystem visualisiert, Aktoren manuell manipuliert werden. D. h. es können Fehlfunktionen im Prozessablauf innerhalb eines gewissen Rahmens zeitnah behoben werden.

ME-Systeme unterstützen die heutige Produktionsleitung durch eine wesentlich zeitnähere und exaktere Erfassung und Darstellung der Zustände in der Produktion. Aufwände bei der Dokumentations- und Nachweispflicht werden reduziert, Schwachstellen können standortübergreifend identifiziert und über eine durchgehende Vernetzung zeitnah beseitigt werden. Weitere Vorteile bietet die automatisierte Überwachung der Wartungsintervalle für die Betriebs- und Fertigungshilfsmittel.

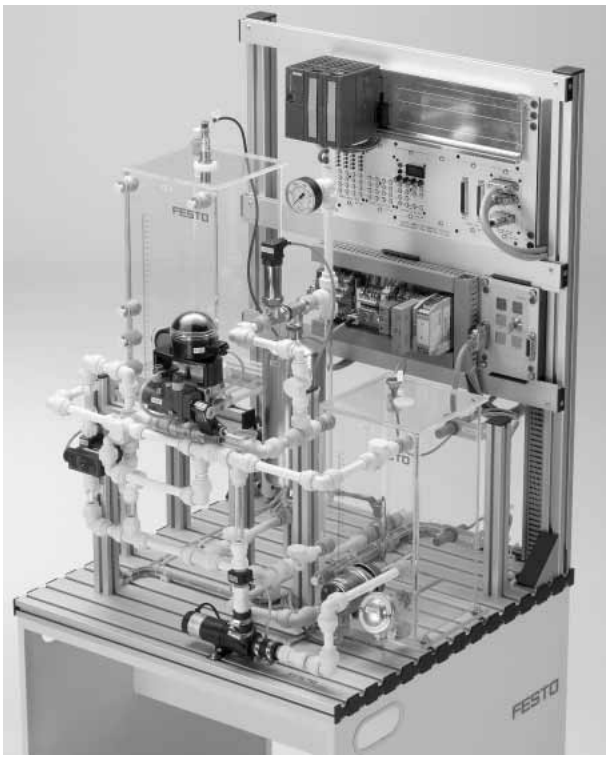


Bild 2 Compact-Workstation.

Exponat auf der Hannover Messe

Auf der diesjährigen Hannover Messe, in Halle 17, Stand B 34, zeigt die Abteilung Produktions- und Prozessautomatisierung des Fraunhofer IPA eine Applikation eines MES für die Prozesstechnik. Zentraler Aspekt des Exponats ist die Prozessleittechnik und deren Funktionen. Dabei werden mittels einer angebundenen, realen Automatisierungstechnik u. a. Anwendungen wie aktives Steuern von Anlagenteilen, Regleranpassung, Alarm- und Dokumentationsfunktionalitäten sowie die Analyse der Anlagenperformance dargestellt.

Der Besucher wird in die Lage versetzt, mittels der Prozessleittechnik (MES) die Anlage aktiv zu überwachen und selbstständig die realen Prozessabläufe zu ändern, indem über das MES z. B. ganze Regelstrecken, Pumpen oder Ventile umgestellt werden.

Ziel ist es, dem Besucher die Möglichkeiten und Vorteile von Manufacturing-Execution-Systemen vor Augen zu führen und dabei den Bogen zur realen Industrieanwendung zu spannen.

Kontakt
Dipl.-Ing. Markus Mersinger
Telefon: +49(0)711/970-1206
E-Mail: markus.mersinger@ipa.fraunhofer.de

Die Fa. Adiro aus Esslingen liefert als Competence Center von Festo Didactic die reale Prozesstechnik in Form einer Compact-Workstation mit Füllstands-, Durchfluss-, Druck- und Temperaturregelstrecken. Die Workstation gehört zum Trainingssystem »Automatisierungstechnik« von Festo Didactic (s. Bild 2).

Optimierungspotenziale bei der hygienischen Qualität anschaulich machen

Das hygienische Design von Komponenten, Maschinen und Anlagen für offene Prozesse der Lebensmittel verarbeitenden Industrie und der Life Sciences kann jetzt in einer einfachen Weise getestet werden.

Im Bereich des hygienischen Designs und besonderes bei der Bearbeitung von flüssigen Produkten, d. h. in geschlossenen Anlagen, wurden in den letzten Jahren den Maschinenherstellern viele technische Dokumente mit Konstruktionsbeispielen und Test-Methoden bereitgestellt. Standardmäßig werden für Komponenten geschlossener Anlagen die Reinigbarkeit verifiziert und die Schwachstellen im Design identifiziert. Eine solche Beurteilung war bis jetzt bei der Bearbeitung nicht-pumpfähiger Produkte nicht möglich. Eine neue Test-Methode wurde vom Technological Institute in Kolding, Dänemark, entwickelt (Skrae Ann Mette L., 2003. A method for assessing the cleanability of open equipment). Sie befindet sich zur Zeit in der Annerkennungsphase bei der Gruppe Test-methods der EHEDG, an deren Arbeiten sich auch das Fraunhofer IPA beteiligt.

Die Methode wurde am Fraunhofer IPA implementiert, getestet und erfolgreich in industriellen Projekten eingesetzt. Sie ermöglicht die Bewertung der hygienischen Qualität von Bauteilen, Maschinen und Anlagen für offene Prozesse. Je nach Durchführungsmodalität ermöglicht der Test die Identifizierung der hygienischen Schwachstellen oder zusätzlich die Bewertung der Reinigbarkeit im Vergleich mit Referenzmustern.

Das Test-Prinzip beruht auf der Suche nach Lebensmittelrückstande nach einer künstlichen Kontamination und einer Reinigung. Für die Kontamination wird ein Milchprodukt benutzt, in dem Fluorescein gemischt wird. Durch Beleuchtung bei bestimmten Wellenlängen emittiert dieses Molekül Fluoreszenzlicht. Das zu testende Objekt wird mit dem Milchprodukt verunreinigt und anschließend mit einem Druckreiniger gereinigt. Die Auswertung erfolgt durch die Suche nach Milchprodukt-Rückständen bei Tageslicht und bei Anregungslicht. Die Fluoreszenz-Emission ermöglicht eine Detektion sehr geringer Mengen von Milchprodukten, die unter normalen Bedingungen nicht zu entdecken wären. Die erhöhte Ansammlung von Rückständen am Testobjekt signalisieren die Schwachstellen im Design. Bei der Durchführung des Tests mit Vergleichsobjekten, die als Referenzen dienen, kann zusätzlich die relative Reinigbarkeit ermittelt werden.

Vor der Reinigung

Nach der Reinigung

Beispiel 1 oben, links und rechts: schlechtes hygienisches Design; Beispiel 2 unten, links und rechts: gutes hygienisches Design.

Der Test identifiziert mit geringem Aufwand die Optimierungspotenziale bei dem Design. Daher lässt er sich besonders gut auf Prototypen anwenden. Er dient auch dazu, die Erfüllung der gesetzlichen Hygieneanforderungen zu verifizieren: Die zwei unter der Maschinenrichtlinie harmonisierten Normen DIN EN 1672-2:2005 und EN ISO 14159 enthalten eine Verifizierungsstufe, die mit einem solchen Test durchgeführt werden kann. Darüber hinaus erzeugt der Vergleich der Reinigbarkeit von Testobjekten mit Referenzmustern sehr anschauliche Bilder, die das Marketing elegant unterstützen.

Auf der Hannover Messe 11. bis 15. April in Halle 17, Stand B 34 stellt das Fraunhofer IPA den Test mit einem Exponat vor. Dort wird auch eine weitere IPA-Methode, die die anlagenbedingte Kontamination eines hergestellten Produkts quantifiziert, präsentiert.

Kontakt
Ingénieur diplômée de l'IAAL Elsa Huen
Telefon: +49(0)711/970-1237
E-Mail: elsa.huen@ipa.fraunhofer.de

Galvanoformung

Technologie und Anwendung

Der Fachausschuss Galvanoformung präsentiert sich auf dem ZVO-Gemeinschaftsstand »Welt der Oberfläche« in Halle 6 auf der Hannover Messe 2005.

Der Fachausschuss Galvanoformung der Deutschen Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik (DGO), zu deren Mitgliedern auch das Fraunhofer IPA gehört, hat sich zum Ziel gesetzt, das interessante und weit gespannte Gebiet der Galvanoformung dem Fachpublikum zu vermitteln. Daher werden auf dem ZVO-Gemeinschaftsstand »Welt der Oberfläche« die Technologien, technischen Anwendungen, Neuentwicklungen, Möglichkeiten und Grenzen Galvanoformung den Messebesuchern vorgestellt.

Die Galvanoformung fertigt eigenständig Metallteile mit komplizierten Formen und Oberflächenstrukturen durch galvanisches Metallabscheiden. Der Einsatz der Galvanoformung ist vor allem dort vorteilhaft, wo die gebräuchlichen mechanischen Fertigungsverfahren nicht mehr wirtschaftlich oder überhaupt nicht angewandt werden können.

Auf dem Messestand »Welt der Oberfläche« wird besonders auf die Bereiche

- Galvanoformen für die Automobil- und Luftfahrtindustrie (Form- und Werkzeugbau),
- Galvanoformen für die Reaktor-, Nachrichten-, Hochfrequenztechnik und
- die Galvanoformen für optische Industrie eingegangen.

Den Besuchern stehen die Fachleute aus diesem Bereich während der Hannover Messe Rede und Antwort.

Kontakt
Fraunhofer IPA
Dipl.-Ing. Harald Holeczek
Telefon: +49(0)711/970-1733
E-Mail: holeczek@ipa.fraunhofer.de

Bild 1 *Galvanogeformte Schäumformen zur Herstellung von PKW-Lenkräder.*

Bild 2 *Galvanoformung für die Prothetik.*

11.–15. April 2005, Hannover Messe, Halle 16, Stand C 22

Reiseziel »Digitaler Pl@net«

Auf der »Internationalen Leitmesse für integrierte Prozesse und IT-Lösungen Digital Factory« stellt das Fraunhofer IPA in Halle 16 auf dem Stand C 22 unter der Überschrift »Der Digitale Pl@net« bedarfsorientierte Konzepte für den Einstieg in die Digitale Fabrik sowie für deren Auf- und Ausbau vor. Die Digitale Fabrik ist heute kein Schlagwort mehr, sondern vielmehr eine Möglichkeit, auf das sich ändernde Unternehmensumfeld zu reagieren. Dies ist geprägt durch steigende Komplexität, kürzere Produktlebenszyklen und turbulente Absatzmärkte. Die Konsequenz sind kürzere Entwicklungszeiten und Technologie- bzw. Innovationszyklen bei geringeren Kosten und höherer Produktqualität. Die Wandlungsfähigkeit unserer Fabriken wird in der Zukunft zu dem entscheidenden unternehmerischen Erfolgsfaktor.

Einstieg und Realisierung

Die Digitale Fabrik soll in erster Linie Zeit gewinnen! Time-to-Market, Time-to-Volume (Verkürzung des Anlaufprozesses) und Time-to-Customer sind im Wesentlichen der Gegenstand der Optimierung durch den Einsatz der Digitalen Fabrik. Der Ansatzpunkt ist, eine maximale Parallelität und Integration der Prozesse in der Produktentwicklung zu schaffen, sowie die optimale Gestaltung der Produktion selbst. Das alles wird in der Digitalen Fabrik vorbereitet und geplant. Somit stellt sie mit ihren Prozessen und Werkzeugen den momentan besten Lösungsweg der Optimierung dar. Das Fraunhofer IPA unterstützt dabei systemunabhängig bei der Gestaltung der Planungsprozesse sowie bei der Konzeption, Werkzeugauswahl und Werkzeugeinführung.

Das Leistungsspektrum des Fraunhofer IPA:

- Strategieplanung und Roadmap
- Konzeption Planungsprozesse und Werkzeugeinsatz sowie Werkzeugauswahl
- Gesamtkonzeption und Umsetzungsplanung
- Pilothafte Umsetzung und/oder Umsetzungsbegleitung und Implementierung

Innovative Ergänzungskonzepte

Immer wieder kommt es zu Schwierigkeiten bei der Kooperation und Kommunikation zwischen den Experten, die an der Planung beteiligt sind. Sehr häufig ist die Visualisierung der Erkenntnisse der Experten und die Darstellung und Integration von Planungsdaten ungenügend. Jetzt kann die optimale Lösung für eine effektivere Zusammenarbeit in der Planung durch Visualisierung, Interaktion und Kooperation geboten werden, was letztlich den gewünschten Mehrwert im Engineering bringt.

Das Leistungsspektrum des Fraunhofer IPA:

- Potenzialstudien und Nutzenanalysen
- Durchführung von Arbeiten und Analysen in unseren Laboren
- Konzeption, Auswahl und Einführung interaktiver und kooperativer Systeme
- Konzeption und Realisierung von Interaktionsgeräten und Interaktionskonzepten
- Implementierung virtueller Umgebungen
- Integration virtueller Umgebungen mit anderen IT-Systemen

Alternative Konzepte der Digitalen Fabrik

Bei der kostengünstigen Um- und Neuplanung der Produktion und dem schnelleren Launch neuer Produkte eröffnet sich ein weiteres Potenzial der Digitalen Fabrik und des innovativen Engineerings. Wenn dabei aber trotzdem die Frage aufkommt, ob die Lösungen auf die speziellen Anforderungen genau genug zugeschnitten sind oder die Einführung der Digitalen Fabrik nicht zu teuer ist, dann gibt es auch einen anderen Weg. Durch die Ermittlung des tatsächlichen Bedarfs an Digitaler Fabrik und die Auswahl und integrierte Einführung nur derjenigen Softwarelösungen und Werkzeuge, die maßgeschneidert auf die Bedürfnisse des Kunden passen, wird es möglich, nur mit den jeweils relevanten Daten und Werkzeugen zu arbeiten. Die Planungszeit wird somit nachhaltig verkürzt. Dadurch erfüllen wir die Forderung von Politik und Wirtschaft, auch am Standort Deutschland zukunftsfähig zu bleiben.

Das Leistungsangebot des Fraunhofer IPA:

- Potenzial-/Kosten-Nutzen-Analyse, Grobkonzepte (DigiPlan-Check)
- Entwicklung von Engineering-Strategien (Engineenring-Strategy-Check)
- Konzeption, Implementierung und Einführung der maßgeschneiderten Digitalen Fabrik

Wettbewerbsvorteile durch digitale Planung

Viele Unternehmen müssen im Grenzbereich der technischen, logistischen und organisatorischen Möglichkeiten betrieben werden. Dadurch wird die Planung und Restrukturierung der Fabriken zu einer kontinuierlichen Aufgabe. Wir entwickeln mit den Werkzeugen der Digitalen Fabrik die ideale Produktionsstruktur oder das ideale Layout. Dadurch werden in kürzerer Zeit als bisher üblich mehr Lösungsvarianten planbar, konfigurierbar und überprüfbar.

Das Leistungsangebot des Fraunhofer IPA:

- Strategische Ausrichtung von Fabrik und Produktion
- Neu-, Um- und Verlagerungsplanung
- Strukturierung, Dimensionierung und Layoutplanung
- Fabrikmodellierung, -simulation und -visualisierung
- Durchführung von konkreten Planungsaufgaben – Planungsdienstleistungen: Problem- und Potenzialanalyse, Konzeption von Planungsszenarien, Planung und Dimensionierung, Modellierung, simulative Absicherung von Planungen, Bewertung und Auswahl von Planungsvarianten

Vorhandenes Planungs-Know-how optimal einsetzen

Bei Neu-, Um-, oder Verlagerungsplanung gibt es oftmals einen hohen Anteil an gleichen Aufgaben. Das bereits erworbene Wissen kann also nutzbringend bei anderen Planungsaufgaben verwendet werden. Für diese Anforderungen hat das Fraunhofer IPA das Werkzeug »Pl@net *plus*« entwickelt. Damit wird der übersichtliche Einstieg in die kontinuierliche Planung und Optimierung der Produktionsentstehung ermöglicht.

Das Leistungsangebot des Fraunhofer IPA:

- Strukturierung, Standardisierung und Optimierung der Planungsprozesse
- Pilothafte Begleitung der Projekte mit »Pl@net *plus*«
- Customizing von »Pl@net *plus*« gemäß der Kundenanforderungen
- Installation, Schulung und Projektbegleitung

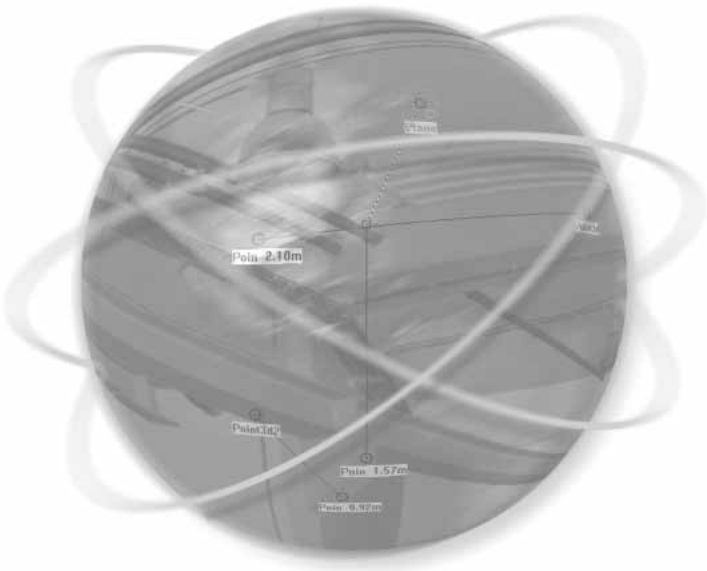
Kopplung der Werkzeuge der Digitalen und der Realen Fabrik

In der Planung und Steuerung der Unternehmen sind PPS, MES und ERP längst Standard. Wo es erforderlich ist, werden bereits digitale Werkzeuge eingesetzt. Für die Zukunft wird es jedoch auch erforderlich sein, digitale Werkzeuge in der Produktion einzusetzen, damit diese flexibel und automatisiert stattfinden kann. Dies geschieht durch die zukunftssichere Kopplung der Realen und Digitalen Fabrik. Mit neuen Integrationsansätzen kann gezielt der Wettbewerbsvorteil in Engineering, Auftragsmanagement und Produktion gestärkt werden.

Das Leistungsangebot des Fraunhofer IPA:

- Prozessanalyse, Konzeption und Entwicklung von Integrationsplattformen
- Integration von Systemen und Werkzeugen
- Einführung und Pilotprojekt

Kontakt
Dipl.-Kulturw. Univ. Beate Ritz
Telefon: +49(0)711/970-1447
E-Mail: ritz@ipa.fraunhofer.de



Innovationspreis von Baden-Württemberg

Seit 1984 vergeben die Schwaben den »Innovationspreis des Landes Baden-Württemberg – Dr.-Rudolf-Eberle-Preis«. Mit der Auszeichnung wird an die Verdienste des früheren Wirtschaftsminister Eberle erinnert, der sich vor allem um den Mittelstand verdient gemacht hat.

Der Preis geht jedes Jahr an ansässige kleine und mittlere Unternehmen aus Industrie, Handwerk sowie technologischer Dienstleistung für hervorragende und beispielhafte Leistungen bei der Entwicklung neuer Produkte und Verfahren. Geehrt werden aber auch Aktivitäten bei der Anwendung moderner Technologien in Produkten, Produktion und Dienstleistungen.

Über die Vergabe der Preise entscheidet ein Preiskomitee. Es bewertet den Wettbewerbsbeitrag nach den Kriterien »technischer Fortschritt«, »besondere unternehmerische Leistung« und »wirtschaftlicher Erfolg«.

Mit einem der ersten Preise wurde im Herbst 2004 die Manz Automation AG aus Reutlingen ausgezeichnet. Hubert Grosser sprach mit Dieter Manz, dem Inhaber des innovativen Mittelständlers, über den Preis und die Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich der Automatisierung.

Flexibles Handlingsystem für Silizium-Solarzellen.

Dieter Manz, Manz Automation AG, Reutlingen.

Interaktiv:
Herr Manz, Sie haben den Innovationspreis des Landes Baden-Württemberg erhalten. Für welche Innovation wurden Sie ausgezeichnet?

Dieter Manz:
Wir erhielten den Innovationspreis für die Entwicklung eines flexiblen Handlingsystems für Silizium-Solarzellen. Mit diesem System kann die Wirtschaftlichkeit in der Fertigung von Solarzellen deutlich verbessert werden. Darüber hinaus wird die Produktqualität deutlich verbessert. Erreicht wurde dieser Fortschritt durch den Einsatz von Robotertechnik in Verbindung mit Bildverarbeitung und innovativer Steuerungstechnik.

Interaktiv:
Welches Entwicklungs- und Forschungspotenzial stecken in der Automatisierungstechnik?

Dieter Manz:
Aus meiner Sicht liegt das größte Potenzial im Bereich der Steuerungstechnik und der Sensorik. Durch die weitere Integration von Sensorik in die Robotersteuerung können die Systeme wesentlich besser auf veränderte Gegebenheiten in ihrer Umgebung reagieren.

Interaktiv:
Wo sehen Sie die nächsten Innovationsschritte in Ihrem Unternehmen?

Dieter Manz:
Wir bearbeiten derzeit mehrere sehr innovative Projekte. Ein Schwerpunkt liegt ebenfalls im Bereich der Photovoltaik. Wir entwickeln gerade den mit Abstand leistungsfähigsten Zelltester. Mit diesem System werden Solarzellen optisch und elektrisch geprüft und anschließend klassifiziert.
Im Bereich der Steuerungstechnik arbeiten wir massiv an der Weiterentwicklung unseres aico.control Systems. Mit diesem System können bis zu 32 Servoachsen gesteuert werden. Ein leistungsfähiges Bildverarbeitungssystem sowie weitere Schnittstellen zu Sensorsystemen sind voll integriert.

Interaktiv:
Können wir durch Innovationen Arbeitsplätze am Standort Deutschland halten?

Dieter Manz:
Das ist aus meiner Sicht die einzige Chance. Den Kampf um Arbeitsplätze in der Massenproduktion haben wir verloren. Diese sind bereits zum großen Teil in Osteuropa und in Asien. In Deutschland können im industriellen Umfeld nur noch Arbeitsplätze geschaffen werden, wenn es gelingt, ständig Innovationen in die Produkte einzubringen. Der deutsche Maschinenbau und speziell die Robotik-Industrie sind hierfür ein gutes Beispiel.

Interaktiv:
Spornt der Innovationspreis Sie an oder ist er eher ein schöner Nebeneffekt?

Dieter Manz:
Wir haben den Preis nun schon zum 2. Mal erhalten. Vor 10 Jahren hatte der Preis in unserem Unternehmen einen wahren Schub ausgelöst. Auch diesmal ist der Preis für viele unserer Mitarbeiter eine Bestätigung ihrer harten Arbeit und zugleich ein Ansporn.

Interaktiv:
Herr Manz, ich bedanke mich für das Gespräch.

Studie zur Digitalen Fabrik

Die Digitale Fabrik ist mehr als die Summe einzelner Planungswerkzeuge. Durch ihre Integration entstehen zahlreiche Nutzenaspekte. Dies ist nur eines von vielen Ergebnissen der Fraunhofer IPA-Studie mit dem Titel »Stand der Digitalen Fabrik bei kleinen und mittelständischen Unternehmen. Auswertung einer Breitenbefragung«.

Basis der Auswertung sind Daten einer Befragung, die online Ende 2003 bis Anfang 2004 durchgeführt wurde. Von den angeschriebenen Unternehmen haben 128 ihre Informationen und bisherigen Erkenntnisse zur Verfügung gestellt.

Mindestens 55 Prozent der befragten Unternehmen planen mindestens viermal pro Jahr verschiedene Produktionsbereiche um oder sogar vollständig neu. Hier kann die Digitale Fabrik besonderes nutzbringend eingesetzt werden, denn ihre Systeme haben ihre Einsatzreife erreicht.

Die Studie ist in jeder Buchhandlung erhältlich oder zu bestellen bei:

Fraunhofer IPA Pressestelle
Herrn Hubert Grosser M. A.
Telefon: +49(0)711/970-1177
Fax: +49(0)711/970-1400
E-Mail: grosser@ipa.fraunhofer.de

Sabine Bierschenk, Timm Kuhlmann, Arno Ritter: »Stand der Digitalen Fabrik bei kleinen und mittelständischen Unternehmen. Auswertung einer Breitenbefragung«
Fraunhofer IRB Verlag, ISBN: 3-8167-6725-7

Bestimmung der Reinraumtauglichkeit kundenspezifischer Werkstoffe

Der Bedarf an reinraumtauglichen Produkten und Werkstoffen steigt stark an: Nach einer Umfrage des Fraunhofer IPA im vergangenen Jahr hat sich allein in den Sortimenten der rund 300 Teilnehmer die Anzahl reinraumtauglicher Werkstoffe und Produkte in den letzten zwölf Jahren versechsfacht. Was aber genau mit »reinraumtauglichen Werkstoffen« gemeint ist, ist meist unklar, wenn auch seit etwa zwei Jahren die VDI-Richtlinie 2083, Blatt 8, Methoden und Vorgehensweisen zur Beurteilung der Reinraumtauglichkeit von Betriebsmitteln, vorwiegend Produktionsanlagen, definiert. Gut 42 Prozent der Befragten gaben an, von ihren Kunden keine klaren Spezifikationen in Bezug auf die einzusetzenden Werkstoffe erhalten zu haben. »Meist wird nur pauschal Reinraumtauglichkeit gefordert. Doch ohne genauere Angaben lassen sich solche Forderungen nicht erfüllen«, stellt Udo Gommel vom Fraunhofer IPA fest. Denn anders als bei den Betriebsmitteln gibt es bisher weder eine klare Definition über die Reinraumtauglichkeit von Werkstoffen noch spezifizierte Untersuchungsmethoden dazu.

Diesem Defizit wollen die Reinraum-Experten des Fraunhofer IPA abhelfen. Ein erster Schritt dazu ist der Industrieverbund »Reinraumtaugliche Werkstoffe RTW«, der Anfang 2004 ins Leben gerufen wurde. Ziel des Industrieverbunds »RTW« ist die Bewertung der Reinraumtauglichkeit von Werkstoffen und die Materialauswahl für reine Anwendungen auf ein sicheres Fundament zu stellen. Alle befragten Reinraumanwender streben nach einheitlichen und klar definierten Prüf- und Beurteilungsalgorithmen von Werkstoffen. Gommel sieht den Verbund als wichtigen Schritt auf dem Weg zu einheitlichen Standards: »Solche Zusammenschlüsse haben sich schon bei anderen technischen Fragestellungen wie der einheitlichen Spezifikation von Reinstmedien bewährt«, erklärt er. Die Verbundpartner erhalten einen umfassenden Überblick über den derzeitigen Stand der Technik und können die künftigen Anforderungen und Verfahren mitgestalten. So werden die Inhalte des Industrieverbunds von den teilnehmenden Firmen gesteuert, deren Mitarbeit bei der Identifikation und Charakterisierung neuer Werkstoffe und Schichtsysteme sichert den Teilnehmern einen deutlichen Wettbewerbsvorteil. Im Ergebnis sollen die Teilnehmer praxistaugliche Werkzeuge zur fundierten Auswahl und standardisierten Überprüfung der Reinraumtauglichkeit von Werkstoffen erhalten.

Die Phase 1 des Industriearbeitskreises »Reinraumtaugliche Werkstoffe RTW« hatte das Ziel, »Reinraumtauglichkeit« in Bezug auf Werkstoffe zu spezifizieren und entsprechende Prüfalgorithmen zu gestalten und zu etablieren. Mit genau diesen Standards wurde die erste Phase des Industrieverbunds im Februar 2005 erfolgreich abgeschlossen. »Eine standardisierte Vorgehensweise zur Untersuchung der Reinraumtauglichkeit von Werkstoffpaarungen«, liegt vor, ebenso »ein Bewertungsalgorithmus zur Bestimmung der Reinraumtauglichkeit von Werkstoffen« und last but not least »ein Werkstoffprüfstand für den Erhalt reproduzierbarer Prüfergebnisse«, fasst der Physiker Gommel die Ergebnisse zusammen. Aufgrund der erfolgreichen kooperativen Erarbeitung der Grundlagen für die Prüfung von Werkstoffen ist es in der folgenden zweiten Phase möglich, die kundenspezifischen Werkstoffe für Reinraumanwendungen zu untersuchen. Jetzt soll eine Datensammlung über die Reinraumtauglichkeit von Werkstoffen aufgebaut werden, auf die alle Verbundteilnehmer Zugriff haben.

Die Phase 2 startet mit einem Kick-off-Meeting am 12. Mai 2005 am Fraunhofer IPA in Stuttgart. Im Meeting sollen interessierten Firmen über den Stand der Forschung in Bezug auf die »Reinraumtauglichkeit von Werkstoffen« und die Inhalte der Phase 2 der Industriekooperation informiert werden. Das Kick-off-Meeting ist kostenfrei. Für eine weitere Teilnahme in der Phase 2 nimmt der Verbund noch Industriepartner als Mitglieder auf.

Kontakt
Dipl.-Phys. Udo Gommel
Telefon: +49(0)711/970-1633
E-Mail: udo.gommel@ipa.fraunhofer.de
Weitere Informationen: www.ipa-qualification.com

Neuer ABB-Roboter hämmert dreidimensionale Blechformteile

Die hämmernde Umformung mit Industrieroboter ist ein am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA patentiertes Verfahren, welches seit ca. zweieinhalb Jahren kontinuierlich weiterentwickelt wird. Bei diesem speziellen Verfahren wird ein Blechteil in einen Rahmen einspannt und mittels vielen tausend Schlägen in die gewünschte Geometrie gebracht, ohne dass man hierzu eine Form benötigt. Das Verfahren gestattet somit die formlose Herstellung von Blechformteilen direkt aus den CAD-Daten des Bauteils.

Anfang diesen Jahres wurde mit Unterstützung der Firma ABB Robotics GmbH in Friedberg eine neue Industrieroboterzelle zur hämmernden Umformung dreidimensionaler Blechformteile in Betrieb genommen. Bei dem verwendeten Industrieroboter handelt es sich um den Typ ABB-IRB 7600 mit 400 kg Handhabungsgewicht. »Da bislang ein Stäubli RX90 mit lediglich 20 kg Handhabungsgewicht zur hämmernden Blechumformung eingesetzt wurde, waren wir in der Vergangenheit nicht in der Lage, Stahl- oder Edelstahlbleche umzuformen. Dies wird allerdings mit dem ABB-Roboter mit Sicherheit anders werden, da die hämmernde Umformung bereits mit dem bisher verwendeten Stäubli-Roboter die Umformung von Aluminiumblech AlMg3 bis 1,5 mm gestattet hat«, so Projektleiter Timo Schäfer.

Die Wissenschaftler am Fraunhofer IPA haben bereits messtechnisch nachgewiesen, dass durch die hämmernde Umformung wesentlich geringere Reaktionskräfte auf die Handhabungseinrichtung wirken als bei Umformverfahren, welche den Umformstempel lediglich gegen das Blech drücken. »Die Umformkräfte werden hauptsächlich durch den Schlagimpuls des Umformstempels beim Auftreffen auf dem Blech erzeugt. Reibkräfte, wie sie beim drückenden Umformen auftreten, sind bei hämmernden Umformverfahren aufgrund des ständigen Abhebens des Umformstempels kaum festzustellen«, erklärt Schäfer. So gelang es aufgrund der geringen Reibkräfte bereits Lochblech aus Stahl umzuformen, ohne dass eine unerwünschte Deformation der Lochstruktur festzustellen war.

Ein weiterer Vorteil der hämmernden Umformung ist, dass eine höhere Geometriegenauigkeit als beim drückenden Umformen erzielt werden kann, sofern letzteres ebenfalls ohne Form durchgeführt wird. Dies wurde von den Wissenschaftlern des Fraunhofer IPA experimentell an einem Probebauteil gezeigt, welches einmal drückend und einmal hämmernd umgeformt wurde. Hierbei stellte man fest, dass bei der drückenden Umformung ebene Flächen zum Ausbeulen neigen, Konturen und Kanten unschärfer abgebildet werden und das Blechteil aufgrund eingebrachter Spannungen stärker verzogen ist als bei der hämmernden Umformung. Das bessere Umformergebnis der hämmernden Umformung entsteht unter anderem dadurch, dass aufgrund der kurzen Schläge die Trägheit des Blechs ausgenutzt werden kann, so dass die Umformung noch stärker lokal begrenzt ist, als dies bei der drückenden Umformung schon der Fall ist.

Der Einsatz von gegenüber Werkzeugmaschinen kostengünstigen Industrierobotern bei gleichzeitig hoher kinematischer Flexibilität macht das Verfahren für ein breites Spektrum aus der Industrie attraktiv. So ist es durch die Nutzung der sechs Freiheitsgrade des Industrieroboters bereits gelungen, Probewerkstücke mit senkrechten Wänden und Hinterschnitten zu realisieren.

Derzeit sind die Wissenschaftler des Fraunhofer IPA in Kontakt mit Firmen aus der Automobilindustrie, um das Verfahren bis zur Industriereife weiterzuentwickeln. Allerdings beschränkt sich das Interesse seitens der Industrie nicht nur auf den Automobilsektor. So gibt es unter anderem auch Anfragen hinsichtlich der Herstellung von Designprototypen für das Küchengewerbe, von Abdeckungen und Behälter für den Maschinen- und Anlagenbau sowie von Funktionsbauteilen für die Luft- und Raumfahrtindustrie. Ferner existieren Ideen zur Flexibilisierung von Stanz- und Nibbelmaschinen durch den hämmernden Umformprozess und Konzepte zur Verfahrenskombination mit dem Tiefziehen für eine Individualisierung der Serienproduktion im Sinne einer Mass-Customization.

Kontakt
Dipl.-Ing. Timo Schäfer
Telefon: +49(0)711/970-1221
E-Mail: timo.schaefer@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer IPA auf der Control 2005

Vom 26.–29. April ist das Fraunhofer IPA auf dem Messestand der Fraunhofer Allianz Vision in Sinsheim mit folgenden Themen vertreten (Halle 6, Stand 6306)

- *Ortsaufgelöste Spektroskopie erkennt im nahen Infrarot Verschmutzungen auf Oberflächen*
- *Intuitive Bildverarbeitungs-Software für die automatisierte Sichtprüfung*
- *Schnelle Prüfung von Bohrlöchern und Innengewinden mit NeuroCheck*

Ortsaufgelöste Spektroskopie erkennt im nahen Infrarot Verschmutzungen auf Oberflächen

Verunreinigungen auf Oberflächen, z. B. durch Fette oder Rückstände von Fertigungshilfsstoffen, können in nachgelagerten Prozessen wie beim Lackieren, Beschichten oder Kleben zu erheblichen Qualitätsmängeln führen. Die Kontrolle der Sauberkeit von Oberflächen wird zur Zeit häufig manuell bzw. visuell durchgeführt. Einhundertprozentprüfungen sind so aus Zeit- und Kostengründen nur bei kleinen Stückzahlen wirtschaftlich realisierbar. Diese werden aber, bedingt durch steigende Qualitätsanforderungen in der Industrie, zunehmend gefordert und können bei sicherheitsrelevanten Bauteilen obligatorisch sein.

Erschwerend kommt hinzu, dass der überwiegende Teil solcher Verunreinigungen im visuellen Licht transparent ist und konventionelle Bildverarbeitungslösungen dadurch nicht anwendbar sind. Mit der ortsaufgelösten Spektroskopie im nahen Infrarot steht ein Prüfverfahren zur Verfügung, welches das Potenzial besitzt, prozessintegriert Verunreinigungen flächenhaft zu erkennen und zusätzlich auch die Art der Verunreinigungen festzustellen.

Durch den ImSpector der Firma Zeutec, Rendsburg, in Kombination mit einer Infrarotkamera können das optische Spektrum und gleichzeitig die Ortsinformationen einer Prüffläche ermittelt werden. Mit dem ortsauflösenden Spektroskop wird nicht wie bei konventionellen Spektroskopen ein einzelner Punkt, sondern eine Linie auf der Oberfläche aufgenommen und spektral analysiert. An jedem Punkt der Linie wird die Strahlung in die Nahinfrarot-Spektren zerlegt. In der Kamera entsteht somit ein zweidimensionales Bild der Linie, wobei die Ortsinformationen in den Spalten und die spektralen Informationen in den Zeilen des Bildes enthalten sind. Wird das Prüfobjekt so zeilenweise aufgenommen, entsteht eine flächenhafte Abbildung, in der für jeden Bildpunkt die spektralen Informationen zur Verfügung stehen und ausgewertet werden können.

Mit der langjährigen Erfahrung des Fraunhofer IPA im Bereich der industriellen Bildverarbeitung und der Messdatenanalyse stehen hier die Methoden und Verfahren zur Verfügung, um auf diesem Messprinzip basierende, prozess-integrierte Prüfsysteme zu realisieren. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf der Entwicklung von Auswerteverfahren und Kenngrößen, mit denen die Oberflächeneigenschaften sicher beschrieben und zuverlässige Qualitätsaussagen gewonnen werden können. Die Integration solcher Prüfsysteme in bestehende Fertigungsumgebungen erfordert Benutzerschnittstellen, die vom Bediener einfach zu konfigurieren und zu bedienen sein müssen. Weitere Anwendungsfelder dieser Technologie sind beispielsweise in der Sortierung von Kunststoffteilen oder der prozessintegrierten spektroskopischen Analytik zu sehen.

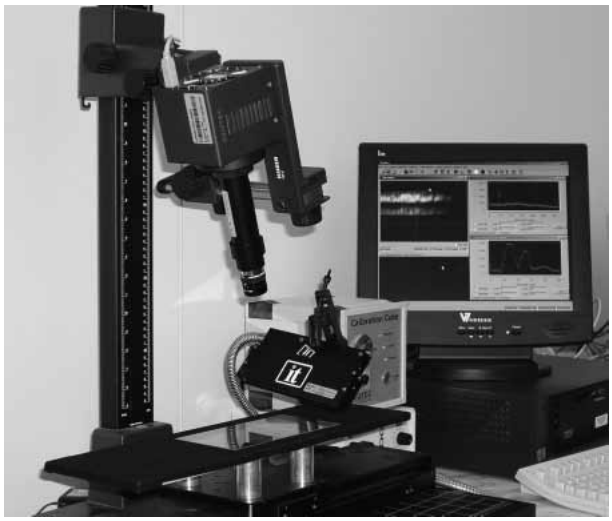


Bild: Spektroskop und Infrarotkamera zur Detektion von Oberflächenverunreinigungen.© Fraunhofer IPA

Kontakt
Dipl.-Ing. Jens Schöbel
Telefon: +49(0)711/970-1815
E-Mail: jens.schöbel@ipa.fraunhofer.de

Intuitive Bildverarbeitungs-Software für die automatisierte Sichtprüfung

Die Messtechnik und Qualitätskontrolle spielen in der Produktionstechnik eine zentrale Rolle. Im industriellen Umfeld findet die Durchführung von Messaufgaben zunehmend mittels digitaler Bildverarbeitung statt. Die Vorteile der industriellen Bildverarbeitung liegen auf der Hand: geringe Amortisierungsdauer, Reproduzierbarkeit der Ergebnisse, schnelle Verarbeitungsgeschwindigkeit, Prüfung im Verarbeitungsprozess und 100-Prozent-Prüfungen.

Bisher werden zumeist aufwändige Einzellösungen entwickelt. Diese besitzen zwar den Vorteil, dass sie passgenau auf den Anwendungsfall zugeschnitten sind, erweisen sich jedoch als unflexibel gegenüber Anlagenmodifizierungen und Modellwechseln. Sie können den zukünftigen Anforderungen für flexible Produktionsanlagen nicht genügen.

Ebenso stellt die komplexe Bedienung von Bildverarbeitungssystemen für das Personal ein Hemmnis dar. Die Bedeutung der Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Produktionstechnik rückt deshalb zunehmend in den Vordergrund. Mit einer intuitiven Mensch-Maschine-Kooperation kann die industrielle Bildverarbeitung intensiver im industriellen Umfeld platziert werden.

Das Fraunhofer IPA hat das Bildverarbeitungspaket EMSIS entwickelt, das diese Lücke schließt. Es kombiniert die Anforderung eines universellen Basisprogramms mit der anwendungsspezifischen Einzellösung. So können maßgeschneiderte Lösungen mit EMSIS entwickelt werden, Basiswerkzeuge sind bereits im Grundpaket erhalten. EMSIS ist auf den jeweiligen Anwendungsfall anpassungsfähig und leicht in Produktionsumgebungen zu integrieren. EMSIS erweist sich bei der Wahl der Hardware flexibel und kann an unterschiedliche Kameratypen und Beleuchtungen angeschlossen werden. Externe Peripheriegeräte können angebunden werden, eine Eingliederung an einen SPS-gesteuerten Produktionsablauf ist ebenso möglich. Außerdem kann EMSIS leicht um zusätzliche Bildverarbeitungsalgorithmen erweitert werden.

Die Prüfprogramme können vom Anwender ohne Bildverarbeitungskenntnisse erstellt, modifiziert und in Betrieb genommen werden. Lediglich grundlegende Windows-Anwendungskenntnisse werden benötigt, womit eine zukunftsweisende Mensch-Maschine-Schnittstelle gewährleistet ist.

Das Ergebnis der Entwicklung ist ein Softwareprogramm mit einem intuitiven Benutzerinterface, so dass dem Benutzer ein leicht bedienbares Messwerkzeug zur Verfügung steht. Wissenschaftliche Entwicklungen sind nun für die industrielle Fertigung leicht integrierbar und für Anwender mit grundlegenden Windowskenntnissen mühelos bedienbar.

EMSIS ist ein leistungsfähiges Werkzeug für die schnelle, zuverlässige und hochpräzise Messtechnik. Es können bis zu 1000 Teile pro Minute gemessen und eine Messgenauigkeit von bis zu 2 Mikrometern erreicht werden. Mit einem mittelständischen Unternehmen konnte das Fraunhofer IPA die Leistungsfähigkeit dieser Entwicklung bereits unter Beweis stellen. Durch ihre Flexibilität ist die Software für eine Vielzahl von Einsatzgebieten geeignet:

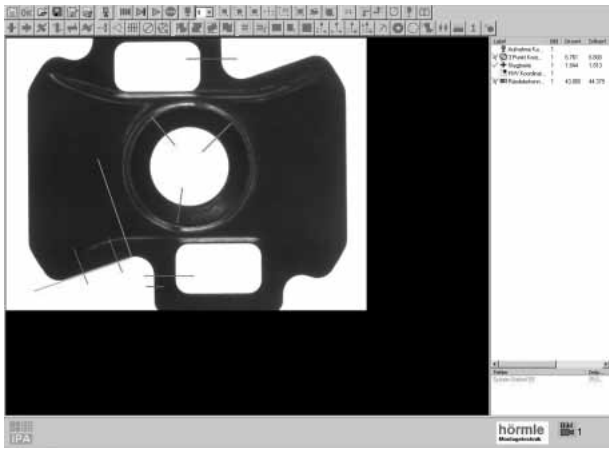


Bild: Messoperationen können bequem mit der Maus durchgeführt werden.© Fraunhofer IPA

Kontakt
Dipl.-Inform. Markus Hüttel
Telefon: +49(0)711/970-1817
E-Mail: markus.huettel@ipa.fraunhofer.de

Schnelle Prüfung von Bohrlöchern und Innengewinden mit NeuroCheck

Die fehler- und verschmutzungsfreie Ausprägung von Bohrlöchern und Innengewinden ist eine wichtige Voraussetzung, dass Bauteile ihre Funktion erfüllen können. Insbesondere für sicherheitsrelevante Bauteile werden immer höhere Qualitätsanforderungen gestellt, die zunehmend nur mit einer 100-Prozent-Prüfung erfüllt werden können. Die schwer zugängliche Geometrie der Innengewinde stellt eine besondere Herausforderung für den Einsatz optischer Inspektionssysteme dar.

In der industriellen Praxis dominiert nach wie vor die manuelle Sichtprüfung. Um wachsenden Anforderungen hinsichtlich Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit gerecht zu werden, besteht eine große Nachfrage nach praxistauglichen automatisierten Lösungen. Bisherige Sichtprüfsysteme beruhen in der Regel auf dem Einsatz von Endoskopen. Damit lassen sich die Bohrlöcher und Innengewinde in hoher Qualität abbilden, jedoch um den Preis eines aufwändigen und langsamen Prüfvor-

gangs. Die Zielsetzung der hier vorgestellten Entwicklung liegt in der schnellen Prüfung von Bohrlöchern und Innengewinden. Als typische Fehler sind nicht vollständig ausgeprägte Gewinde, Späne oder Beschädigungen des Gewindes zu nennen.

Statt Endoskope werden Superweitwinkel-Objektive als Optiken eingesetzt, die eine Abbildung der Bohrung von außen ermöglichen. Der sich ergebende Geschwindigkeitsvorteil wird durch eine geringere Abbildungsqualität erkauft. Fallen optische Achse und Bohrlochachse nicht zusammen, ergeben sich Verzerrungen und Helligkeitsschwankungen im Bild. Weiterhin lassen sich Lichtreflexe oder Überstrahlungen nicht völlig vermeiden. Aus diesem Grund war die Entwicklung von neuen Auswerteverfahren der digitalen Bildverarbeitung erforderlich, die robust gegenüber den Abbildungsdefiziten sind.

Alle Prüffunktionen sind in Form eines Plug-Ins für NeuroCheck erhältlich. NeuroCheck stellt eine graphische Benutzeroberfläche zur Verfügung und ermöglicht den schnellen Aufbau von Prüfprogrammen, die Anbindung von Kameras, I/O-Karten usw. Die vom Fraunhofer IPA entwickelten Prüffunktionen sind: Bildausrichtung, Bildabwicklung, Gewindeauswertung, Oberflächenprüfung, Durchlichtprüfung.

Die vorgestellte Lösung wurde in enger Kooperation zwischen dem Ingenieurbüro Weber, Weimar, und dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart, in ein industrielles Prüfsystem umgesetzt. Die entwickelten Prüffunktionen zur Verifizierung der Gewindevollständigkeit, zur Detektion von Spänen und Beschädigungen im Gewinde sowie zur Inspektion des Bohrlochbodens stehen als Plug-In-Funktionen zur Nutzung unter NeuroCheck bereit. Erste industrielle Anwendungen wurden mit diesem System im Sommer 2004 realisiert. Der Kundennutzen liegt im hohen Rationalisierungspotenzial sowie in der Sicherung erhöhter Qualitätsanforderungen.

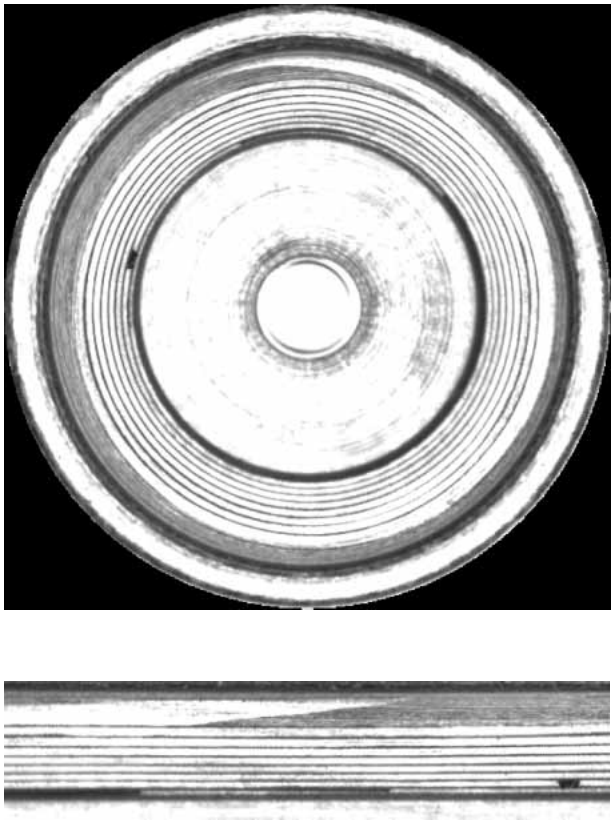


Bild 1+2 Superweitwinkelaufnahme von einem Innengewinde: Das Gewinde hat einen Defekt nahe am Auslauf. © Fraunhofer IPA

Kontakt
Johan Regin M. Sc.
Telefon: +49(0)711/970-1826
E-Mail: johan.regin@ipa.fraunhofer.de

Wechsel der Verantwortlichkeit für Schichttechnik am Fraunhofer IPA

Mit dem Ausscheiden des langjährigen Leiters der Abteilung Schichttechnik, Thomas Bolch, ist ein Wechsel der Verantwortlichkeit am IPA verbunden. Die Schwerpunktthemen des Arbeitsfeldes Schichttechnik werden auch in Zukunft die elektrochemische Metallabscheidung inklusive des gesamten Umfelds aus verfahrens- und anlagentechnischer Sicht sowie die Kombination mit PVD/CVD-Technologien sein. Die Verantwortung hierfür wird Martin Metzner übertragen, der seit 1996 als wissenschaftlicher Mitarbeiter und seit 2001 als Gruppenleiter am Fraunhofer IPA tätig ist. Beispiele für Ziele des Arbeitsgebiets am Fraunhofer IPA sind:

- Weitere Stärkung der intensiven direkten Kooperation mit Industrieunternehmen, sowohl für kmU als auch für Großunternehmen; die Stärke hierbei liegt in der Möglichkeit, die komplette Entwicklungskette von Verfahrens- bis zur Anlagenentwicklung anbieten zu können. Zudem können die Kunden auch bei nachfolgenden Maßnahmen (z. B. Schadensfallanalyse oder Umstellen des Produktspektrums) auf die Kompetenz des Fraunhofer IPA zurückgreifen.
- Ausbau und Anwendung grundlagenorientierter werkstoffwissenschaftlicher Methoden zur Unterstützung elektrochemischer Entwicklungsarbeiten mit dem Ziel, Eigenschaftsprofile exakt auf die Anforderungen einstellen zu können.
- Entwicklung von schichttechnischen Lösungen für Spezialanwendungen durch angepasste elektrochemische Prozesse und Spezialanlagen oder Kombination elektrochemischer und PVD/CVD-Verfahren.
- Erweiterung des Spektrums und damit Markerweiterung galvanotechnischer Technologien durch Adaption bisher großtechnisch nicht nutzbarer Technologien wie z. B. der Abscheidung aus ionischen Flüssigkeiten.

Als Partner für die Industrie bietet das Fraunhofer IPA im gesamten Themenfeld sowohl Forschungs- und Entwicklungsleistungen als auch Dienstleistungen an. So können sowohl thematisch als auch hinsichtlich der Größenordnung verschiedenste anstehende Aufgaben, beginnend bei der Lohnanalytik bis hin zur Lösung komplexer Entwicklungsaufgaben inklusive der prototypischen Erprobung angeboten werden.

Kontakt
Dipl.-Ing. Martin Metzner
Telefon: +49(0)711/970-1041
E-Mail: martin.metzner@ipa.fraunhofer.de

mccn konstruktion

Brennerstraße 48 Tel: 0 71 52 / 35 52 71
71220 Leonberg Fax: 0 71 52/ 35 61 79

email: Heinz.Czemmel@mccn.de
Davor.Navijalic@mccn.de

Zeit...
Unsere Stärke liegt in der **schnellen** und professionellen Umsetzung Ihrer Ideen mit **CATIA V4 +V5**.

... ist Geld
Erfahrung und fundierte Sach- und Detailkenntnisse des Konstrukteurs sind ein wesentlicher Baustein für ein preiswertes und qualitativ hochwertiges Produkt. Wir achten von der Konzeption bis zum fertigen 3D-Modell auf eine **kostengünstige und funktionelle Gesamtlösung.**

Diese Unternehmen...

- **Mercedes-AMG GmbH**
- **Eberspächer GmbH & Co.KG**
- **Kärcher GmbH**
- **Robert Bosch GmbH**
- **Faist Tooling GmbH**
- **Hansa Metallwerke AG**

... konnten schon von unserer Leistung profitieren.

www.mccn.de

KONSTRUKTIONEN IN KUNSTSTOFF UND METALL MIT CATIA V4 + V5

*Power*Mate

Schrankenlose Mensch-Roboter-Kooperation

Die direkte Mensch-Roboter-Kooperation hat das Ziel, die Fähigkeiten von Mensch und Roboter zu kombinieren und das jeweilige spezifische Können zusammenzubringen. Der Mensch besitzt hohe adaptive Fähigkeiten, ist kreativ und kann sich schnell komplexen Situationen anpassen. Roboter hingegen besitzen eine ermüdungslose und hohe Wiederholgenauigkeit bei maximalen Traglasten. Bisher war die direkte Zusammenarbeit in industrieller Umgebung aufgrund von Sicherheitsbestimmungen noch nicht möglich.

Anwendung – Montage von Hinterachsausgleichsgetrieben

Der Roboter greift automatisch ein Getriebe aus der Gitterbox und führt ein Getriebe in die unmittelbare Nähe des Einbauortes. Der Mitarbeiter greift den Roboter an den Zweihandschaltern und positioniert das Getriebe am endgültigen Einbauort. Nach der Montage der Befestigungsbolzen wird der Greifer aus der Einbaulage geführt und durch Umschalten kann der Roboter im automatischen Modus das nächste Getriebe aus der Gitterbox greifen und bereitstellen. Während dieser Zeit führt der Werker Montagearbeiten an weiteren Arbeitsplätzen aus.

*Power*Mate-Konzept

*Power*Mate assistiert dem Mitarbeiter bei der Montage von schweren Bauteilen wie in dem unten dargestellten Szenario der Montage von Hinterachsgetrieben oder bei der Ausführung von Fertigungsschritten mit hohem Gefährdungspotenzial, z. B. dem Entfernen von Anguss bei Gussteilen. *Power*Mate übernimmt hierbei die für den Mitarbeiter belastende bzw. gefährliche Handhabung der Bauteile. Der Werker behält jedoch die Kontrolle über den Prozessverlauf. Es können Prozessschritte automatisiert und somit Fertigungszeiten verkürzt werden.

Mit dem Demonstrator *Power*Mate ist eine sichere Montagezelle zur Mensch-Roboter-Kooperation mit hoher Traglast realisiert worden. Eine direkte industrielle Umsetzbarkeit unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten ist hierbei die wichtigste Handlungsdirektive.

Hieraus ergeben sich drei wesentliche Anforderungen:

- Industrietaugliche Gestaltung der Montagezelle bezüglich Anordnung, Arbeitsablauf und Komponenten
- Gefahrlose Aufgabendurchführung nach den relevanten Standards – eine Abnahme durch die entsprechenden Institutionen muss leicht möglich sein
- Verwendung von industriell verfügbaren Standardkomponenten

Das entwickelte Konzept (Bild 1) entspricht diesen Forderungen.

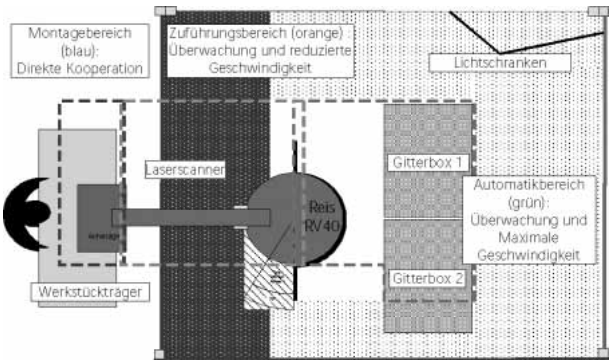


Bild 1 Aufbau des PowerMate.

Anlagenkonzept

Sicherheitstechnische Kernelemente der Montagezelle sind Lichtgitter, ein Laserscanner und ein Sicherheitscontroller. Zu den Steuerungskernkomponenten des *Power*Mate gehören eine 6-achsige Kraftmesseinrichtung am Roboterflansch sowie ein Steuerungs-PC. Der Mitarbeiter kann den Roboter mit einem Werkstück an dafür vorgesehenen Zweihandschaltern greifen. Durch die Auswertung der Kraftsignale und Generierung der Roboterbahn wird dem Mitarbeiter die Feinpositionierung des Getriebes ermöglicht. Beide Steuerungsarten werden von einem Safety Controller überwacht. Der Safety Controller entspricht der Kategorie 3, DIN EN 954-1. Damit können kartesische Nocken, Bewegungskorridore und Maximalgeschwindigkeiten in der Robotersteuerung sicher definiert werden.

Die weiteren Anlagenkomponenten sowie ihr Verschaltungsschema zeigt Bild 2. Dort ist unterschieden, ob die Module nach DIN EN 954-1 sicher sind.

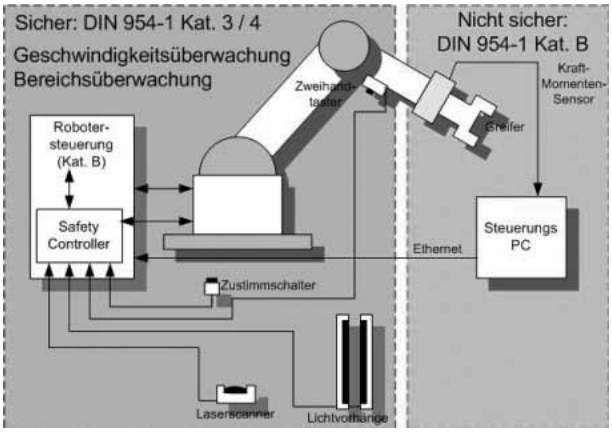


Bild 2 Verschaltungsschema.

Vorteile des Systems

Unter wirtschaftlichen Aspekten besteht der Vorteil des *Power*Mate in der Minimierung unproduktiver Nebenzeiten des Mitarbeiters. Nicht verbaubare Getriebe, z. B. aufgrund von Montageablaufänderungen, können automatisch zwischengelagert werden und verlängern nicht die Montagezeiten. Außerdem entfallen ergonomisch ungünstige Bewegungsabläufe bei der Bereitstellung des Getriebes. Der *Power*Mate ist aufgrund seines Konzepts und seines Aufbaus abnahmefähig durch die Berufsgenossenschaften.

Der Aufbau des *Power*Mate zeigt, dass die direkte Mensch-Roboter-Kooperation bereits heute auf Basis verfügbarer Sicherheitskomponenten in industriellen Anwendungen realisierbar ist. Dies eröffnet neue Möglichkeiten in der Automatisierung von Produktions- und Montageprozessen und bietet mehr Gestaltungsoptionen von Arbeitsplätzen.

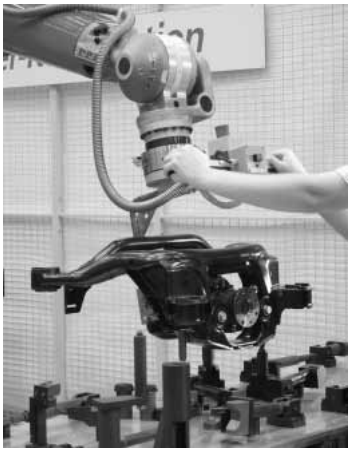


Bild 3
Montage eines Getriebes.

Kontakt
Achim Breckweg, MEng
Telefon: +49(0)711/970-1296
E-Mail: breckweg@ipa.fraunhofer.de

Konzepte – Methoden – Fallbeispiele für Industriemarken
Von Prof. Dr. Waldemar Pförtsch und Dr. Michael Schmid, Pforzheim
2005. XXXII, 605 Seiten. Gebunden € 49,–
ISBN 3-8006-3144-X

Während sich Wissenschaft und Praxis frühzeitig und intensiv mit Marken im Konsumgüterbereich beschäftigten, wurde die Markenpolitik im Industriegüterbereich lange Zeit vernachlässigt.
Erst im Zeitalter verschärften Wettbewerbs und neuer Herausforderungen auf Industriegütermärkten steigt nicht nur das Interesse, sondern auch die Notwendigkeit zum Aufbau neuer und nachhaltiger Wettbewerbsvorteile durch Markenmanagement.

Hightech-Lieferanten müssen sich auf ihre ureigensten Potenziale und Kernkompetenzen konzentrieren, indem sie bereits frühzeitig im Innovationsprozess ein wirkungsvolles, auch auf den Endabnehmer fokussiertes Markenmanagement aufbauen.

Die hier vorgestellten Konzepte und Instrumente werden von den Autoren sowohl im Hochschul- und im Weiterbildungsbereich als auch in Consultingprojekten mittelständischer Hightech-Lieferanten eingesetzt.

Für Studierende und Lehrende im Marketing und Innovationsmanagement sowie Entscheider in Management und Marketing, in Forschung und Entwicklung sowie Supply Chain Management.

PORTOFREI www.vahlen.de BESTELLEN

FAX-COUPON

___ Expl. 3-8006-3144-X
Pförtsch/Schmid · B2B-Markenmanagement
2005. Gebunden € 49,– inkl. MwSt., zzgl. Vertriebskosten

Name/Firma
Straße
PLZ/Ort
Datum/Unterschrift B/136340

Sie haben das Recht, die Ware innerhalb von 2 Wochen nach Lieferung ohne Begründung an Ihre Buchhandlung oder an den Verlag Franz Vahlen, **c/o Nördlinger Verlagsauslieferung, Augsburger Str. 67 a, 86720 Nördlingen** zurückzusenden, wobei die rechtzeitige Absendung genügt. Kosten und Gefahr der Rücksendung trägt der Empfänger.
Ihr Verlag Franz Vahlen GmbH, Wilhelmstr. 9, 80801 München, Geschäftsführer: Dr. Hans Dieter Beck

Bitte bestellen Sie bei Ihrem Buchhändler oder bei:
VERLAG VAHLEN
80791 MÜNCHEN
Fax: (089) 3 81 89-402
Internet: www.vahlen.de
E-Mail: bestellung@vahlen.de

Der einfache Weg zum miniaturisierten vernetzbaren System

Die Entwicklung einer miniaturisierten Auswerte,- Steuer- oder Regelungselektronik ist häufig ein zeit- und kostenaufwendiger Prozess. Dabei beginnen die Probleme meist schon bei der Erstellung eines detaillierten Pflichtenhefts, da der Anwender nicht alle Parameter im geforderten Detaillierungsgrad beschreiben kann. Wenn jedoch die Forderungen nach hoher Genauigkeit, Busfähigkeit und kleinstem Bauraum einhergehen, ist es zwingend erforderlich, diese Parameter zu kennen, da eine Änderung im Nachhinein meist nur noch mit extrem hohem Aufwand korrigiert werden kann. Ein weiteres Problem ist häufig die Nicht-Verfügbarkeit oder Nicht-Kompatibilität busfähiger Sensoren und Aktoren.

Die efm-systems GmbH entwickelt und vertreibt mikrotechnische Bausteine und miniaturisierte Systeme für den Aufbau von intelligenten Sensor-/Aktorsystemen bis hin zum Aufbau kompletter Netzwerke.

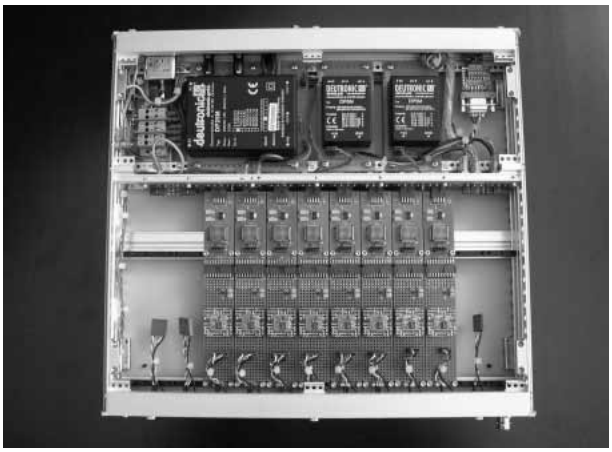
In Verbindung mit dem standardisierten, mikrotechnischen Baukastensystem Match-X ist ein 3-Stufen-Konzept entstanden, das vom ersten Funktionsmuster bis hin zum Serienprodukt einen durchgängigen, kostengünstigen Entwicklungs- und Fertigungsprozess erlaubt.

In der ersten Stufe dieses Konzepts werden einzelne Match-X Bausteine eingesetzt, um ein voll funktionsfähiges miniaturisiertes System aufzubauen. In der Regel lassen sich aus den vorhandenen Bausteinen bereits ca. 80 Prozent eines Systems realisieren. Dies betrifft besonders wiederkehrende Funktionen wie z. B. die Spannungsregelung, die Kommunikation oder die Signalverarbeitung.

Für den industriellen Entwicklungsbereich ist eine Mess- und Regelbox (M-Box) entstanden, mit der die technischen Parameter des Prozesses detailliert ermittelt werden können und die durch ihren Aufbau bereits schon einen produktnahen Test der Funktionen ermöglicht.

Die M-Box besteht aus 12–16 Kanälen, die intern über ein Bussystem vernetzt sind. Jeder Kanal verfügt über einen eigenen Match-X Prozessorbaustein, der die Auswertung der Sensoren und die Kommunikation im Netz übernimmt. An jeden Kanal können nun Sensoren oder Aktoren angeschlossen werden. Für einzelne Sensoren und Aktoren liegen diese Interfaces bereits vor. In den meisten Fällen sind diese jedoch applikationsspezifisch und müssen angepasst oder neu erstellt werden. Der Aufwand hierfür ist allerdings überschaubar.

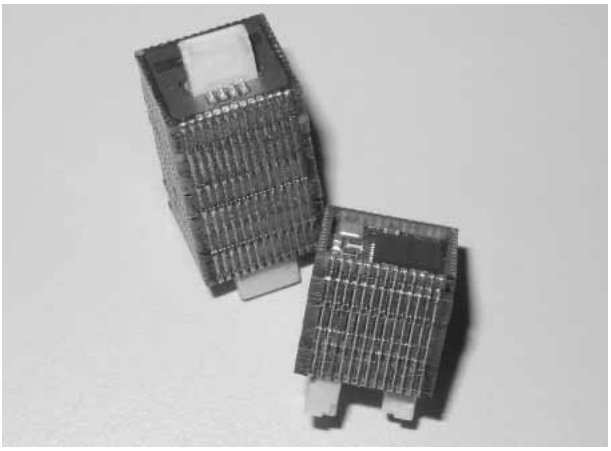
Die M-Box kann an einen PC angeschlossen werden. Hier ist eine Visualisierung der Messergebnisse möglich. Gleichzeitig können die Entwicklungswerkzeuge des PC (z. B. LabView) für die Ermittlung der Abhängigkeiten und der Auswertealgorithmen genutzt werden. Anschließend werden diese in die M-Box übertragen, die nun eigenständig den Prozess steuern und regeln kann.



Stufe 1: M-Box.

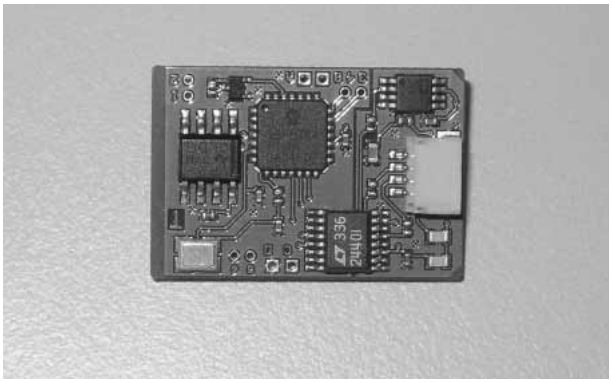
Durch die Verwendung der standardisierten mikrotechnischen Bausteine kann sofort und mit geringem Aufwand von Stufe 1 zu Stufe 2 übergegangen werden. Die in der M-Box verwendeten Bausteine lassen sich direkt in kompakter Bauweise miteinander verbinden. Der Anwender erhält so ein kompaktes System aus drei bis vier Ebenen. Die Software der M-Box kann direkt übertragen werden. Im Ergebnis liegt ein vernetzbares Sensor-/Aktorsystem in kleinster Bauweise vor, das autonom Regelaufgaben übernehmen kann. Die Stufe 2 ist für den Prototypenbau bis hin zu Kleinserien bis ca. 100 Stück wirtschaftlich.

Bei einem größeren Stückzahlbedarf (>100) ist der Übergang zu Stufe 3 sinnvoll. Hierbei werden die vorhandenen Schaltungen in ein neues Layout (Einplatinenlösung) überführt, wobei keinerlei Änderungen an der eigentlichen Schaltung durchgeführt werden. Dies hat zur Folge, dass die ausgewählten Bauelemente und die Software direkt und ohne Anpassungen weiter verwendet werden können. Kosten fallen somit nur für das neue Layout und für die Leiterplattenfertigung sowie die Einrichtung der Bestückung an.



Stufe 2: Miniaturisierte Auswerteelektronik im Stapel.

Die Vorteile dieses Vorgehens liegen dabei auf der Hand. Durch die Verwendung bereits entwickelter und getesteter Teilfunktionen können die Entwicklungszeiten und dadurch auch die Kosten deutlich reduziert werden. Sensoren und Aktoren können sehr einfach auf das System aufgeschaltet und busfähig gemacht werden. Der Aufbau vernetzter Sensor-/Aktorsysteme für Überwachungs- und Regelungsaufgaben im Maschinenbau oder auch in der Prozesstechnik, wird stark vereinfacht.



Stufe 3: Miniaturisierte Auswerteelektronik als Einplatinenlösung.

Die Entwicklungswerkzeuge werden in Nürnberg auf der Messe Sensor vom 10.–12. Mai 2005 in Halle 7, Stand 805 präsentiert.

Kontakt
efm-systems GmbH
Gerd Bauer
Telefon: +49 (0) 7 11/65 67 71 12
E-Mail: bauer@efm-systems.de

Marktspiegel MES – Fertigungssteuerung 2004/2005

Um Produktionsabläufe zu optimieren, ist es notwendig, sämtliche Daten einer Produktion zu erfassen, aufzubereiten und bewertbar zu machen. Solche Aufgaben erledigen eine ganze Reihe von Softwarelösungen für die Betriebsleitebene, sogenannte Betriebsführungssysteme »Manufacturing Execution Systems«, kurz MES. Ein vom Fraunhofer IPA und der TROVARIT AG gemeinsam herausgegebener »Marktspiegel MES – Fertigungssteuerung 2004/2005« schafft Übersicht und hilft sicher im MES-Software-Dschungel zu navigieren.

Anhand von 1700 Kriterien wurden 26 der wichtigsten MES-Anbieter und deren Software-Angebot verglichen. Der Marktspiegel verfolgt dabei das Ziel, im Sinne einer »Navigationshilfe« einen schnellen Überblick über den Markt für MES-Software zu geben. Unternehmensfachleute und Entscheider erhalten so grundlegende Informationen über das aktuelle Angebot an MES-Software. »Der in dieser Form einzigartige MES-Marktspiegel ist bei Industrieunternehmen und im Consulting-Bereich auf großes Interesse gestoßen, wie die bisherige Nachfrage zeigt«, versichert Ute Mussbach-Winter vom Fraunhofer IPA.

Grundlage dieses Marktspiegels ist ein Aufgabenmodell für MES, aus dem ein standardisierter Fragenkatalog entwickelt wurde. Hiermit lassen sich die verschiedenen im Marktspiegel abgebildeten Softwarelösungen übersichtlich und detailliert darstellen und vergleichen. Es folgt eine grundlegende Bewertung der untersuchten MES-Software im Hinblick auf die Unterstützung der Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung. Dem Anwender wird eine Methodik zur sicheren und effizienten Auswahl und Einführung von MES-Lösungen an die Hand gegeben, die MES-Software als konkrete Hilfestellung für die Durchführung von Projekten zur Auswahl von MES-Systemen vorstellt. Der Fragenkatalog dient dabei als Vorlage für die Erstellung von Lastenheften im Rahmen konkreter Auswahlprojekte. Der Fragenkatalog sowie die jeweils aktuellsten Marktdaten sind über den IT-Matchmaker (www.it-matchmaker.com) der Trovarit AG verfügbar und unterstützen die Vorauswahl einer geeigneten MES-Software.

Kontakt
Dipl.-Betrw. (BA) Silvia Körber
Telefon: +49 (0) 7 11/9 70-19 85
E-Mail: koerber@ipa.fraunhofer.de

Trovarit AG, Aachen
E-Mail: info@trovarit.com

© Institut für Fabrikanlagen und Logistik, PhotoCase.de

Termin Ankündigung

6. Deutsche Fachkonferenz

Fabrik-planung

Ludwigsburg
08. - 09. November 2005

Fabriken für den globalen Wettbewerb

- Produktionsstandorte bewerten, transformieren und vernetzen
- Ganzheitliche Produktions-systeme im Fokus der Fabrikplanung
- Synergetische Fabrikplanung
- Die digitale und echtzeitfähige Fabrik

Eine Veranstaltung von:

m-i Information Center – kongresse | tagungen | seminare
IBF Institut für Betriebswissenschaften und Fabriksysteme
IfU
iwb
agiplan
Universität Hannover – Institut für Fabrikanlagen und Logistik
VDI Gesellschaft Produktionstechnik
Fraunhofer Institut Produktionstechnik und Automatisierung

6. Deutsche Fachkonferenz Fabrikplanung

Fabriken für den globalen Wettbewerb

Der Fachbeirat der Fachkonferenz Fabrikplanung:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Dombrowski
Institutsleiter, Institut für Fabikbetriebslehre und Unternehmensforschung, Technische Universität Braunschweig

Dr.-Ing. Johannes Mandelartz
Geschäftsführer VDI-Gesellschaft Produktionstechnik

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Egon Müller
Universitäts-Professor für Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, Technische Universität Chemnitz

Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Nyhuis
Institutsleiter, Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Universität Hannover

Prof. Dipl. rer. pol. (techn.) Helmut Schulte
Geschäftsführer agiplan GmbH, Mülheim an der Ruhr

Prof. Dr. Ing. Prof. E.h. Dr. Ing. E.h. Dr. h.c. Engelbert Westkämper
Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), IFF Universität Stuttgart

Prof. Dr. Ing. Dr. Ing. E.h. Hans-Peter Wiendahl
Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Universität Hannover

Prof. Dr.-Ing. Michael F. Zäh
Leiter des Instituts für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) der TU München, Inhaber des Lehrstuhls für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik

Begleitende Fachausstellung

Im Rahmen der Fachkonferenz haben Sie die Möglichkeit, Ihre Produkte und Dienstleistungen vor einem großen Fachpublikum zu präsentieren. Nutzen Sie diese Möglichkeit, um im direkten Gespräch mit Teilnehmern und Referenten wichtige Kontakte zu knüpfen! Detaillierte Informationen erhalten Sie gerne von

Frau Päivi Graefe
Tel: ++49 (0) 8191/125-501
Fax: ++49 (0) 8191/125-600
E-Mail: p.graefe@m-i-c.de

Folgende Unternehmen haben sich bereits für die Fachausstellung angemeldet:

LEG THÜRINGEN · GBU · Fraunhofer IFF Institut Fabrikbetrieb und -automatisierung · ZF Zoller-Fröhlich · T&O Beratung mit Profil · PROTEMA · Hamburg Projektmanagement · Industrieplanung Fischer · FAHRION ENGINEERING Innovative Fabrikplanung

---

Anmeldecoupon – Fix per Fax 08191/125-404

❑ **Bitte schicken Sie mir das Programm zu.**

❑ **Hiermit melde ich mich verbindlich zur 6. Deutschen Fachkonferenz Fabrikplanung zum Preis von € 1.195,– zzgl. MwSt. an (873.505)**

❑ **Wir haben Interesse an einer Firmenpräsentation vor Ort. Bitte senden Sie uns kostenlos und unverbindlich Informationsmaterial zu**

Nutzen Sie den Frühbucherpreis bis zum 15. September 2005 – Sie sparen € 100,–!

Weitere Informationen zur Fachkonferenz erhalten Sie gerne von:

Ricarda Herrmann
mic – management information center GmbH
Tel: ++49 (0) 8191/125-872 oder
E-Mail: r.herrmann@m-i-c.de

Firma:

Name, Vorname:

Abteilung/Position:

Firmenanschrift (Straße, HsNr.):

Firmenanschrift (PLZ, Ort):

Telefon (für Rückfragen):

E-Mail:

Datum/Unterschrift:

Rechnung an (Abteilung):

100.629 100.630 100.631 100.632 100.633 100.634 100.635 100.636

mic Information Center – kongresse | tagungen | seminare

verlag moderne industrie
Justus-von-Liebig-Str. 1
86899 Landsberg

Tel.: 08191/125-872
Fax: 08191/125-404
www.mi-verlag.de

WILANTIS DAS WISSENSRADIO

DEUTSCHLANDS ERSTES WISSENSRADIO

Wissen ist sexy!

Wie wichtig **Wissen** ist
und wie es Ihre beruflichen und privaten
Chancen entscheidend verbessert,
erfahren Sie auf **UKW 88,6**
in und um Stuttgart und weltweit unter

www.wilantis.de

Alles, was man
täglich wissen muss:

Das Wichtigste
aus Wissenschaft,
Forschung und Technologie
und alles über
Innovationen, die
unsere Welt verändern!

Wilantis weltweit »live« hören
www.wilantis.de

WILANTIS DAS WISSENSRADIO

WISSEN · HÖREN auf Deutschlands erstem Wissensradio

88,6 UKW

WILANTIS | Das Wissensradio
Wankelstraße 12 | 70563 Stuttgart-Vaihingen
Tel.: 0711-7451 909-0 | Fax: 0711-7451 909-1
info@wilantis.de | www.wilantis.de