

FUTUR

Vision Innovation Realisierung



Schwerpunkt: Technisches Design



Applied Virtuality

Virtuelle Technologien für den gesamten Produktlebenszyklus

Automatisierung

Kraftgeregelte Robotersysteme für komplexes Prüfen

 **Fraunhofer**
IPK

Institut für Produktionsanlagen
und Konstruktionstechnik

WZL 

Institut für Werkzeugmaschinen
und Fabrikbetrieb

Impressum



S. 8



S. 6

Futur 1/2009
11. Jahrgang
ISSN 1438-1125

Herausgeber:
Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann

Mitherausgeber:
Prof. Dr.-Ing. Michael Rethmeier
Prof. Dr.-Ing. Erwin Keeve
Prof. Dr.-Ing. Jörg Krüger
Prof. Dr.-Ing. Kai Mertins
Prof. Dr.-Ing. Günther Seliger
Prof. Dr.-Ing. Rainer Stark

Fraunhofer-Institut für
Produktionsanlagen und
Konstruktionstechnik IPK

Institut für Werkzeugmaschinen und
Fabrikbetrieb (IWF) der TU Berlin

Redaktion:
Steffen Pospischil
Ina Peters
Katharina Strohmeier

Kontakt:
Fraunhofer-Institut für
Produktionsanlagen und
Konstruktionstechnik IPK
Leitung:
Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann

Pascalstraße 8-9
10587 Berlin
Telefon: +49 (0) 30 / 3 90 06-1 40
Telefax: +49 (0) 30 / 3 90 06-3 92

E-Mail: info@ipk.fraunhofer.de
<http://www.ipk.fraunhofer.de>

Gestaltung und Produktion:
Konstantin Heß

Titelbild (Sub Aqua GT):
Denis Diercke
Yi Xie
Sebastian Meyer
Bernhard Bobusch

Herstellung:
Heenemann Druck GmbH
.....

Inhalt

- 04** AVILUSplus: Applied Virtuality
- 06** Alternative Strategien bewerten – Benchmarking-Initiative für KMU
- 08** Energiebewusste Produktionsplanung und Steuerung
- 10** Parameter für die Sicherheit
- 12** VisionID: Visuelle Identifikation von ID- und Sicherheitsdokumenten
- 14** Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) in Energie und Verkehr
- 16** Auftaktveranstaltung Fraunhofer-Innovationscluster MRO
- 17** Dubai Intellectual Capital Center eröffnet
- 18** Helfer mit Gefühl – Kraftgeregelte Robotersysteme
- 20** Aus fünf mach eins – Berliner-Industriearbeitskreis am PTZ
- 22** Jeder kann Sauberprofi werden – Grundlagenseminar Reinigungstechnik
- 23** Beckhoff im Einsatz am IWF der Technischen Universität Berlin
- 24** Der Designprozess als integrierender Faktor in der technischen Produktentwicklung
- 26** Interview: Kunst und Technik
- 28** Ereignisse und Termine

©Fraunhofer IPK

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

Editorial

Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann



Diesen Sommer einigten sich die G8-Staats- und Regierungschefs im italienischen L'Aquila auf ein verbindliches Ziel im Kampf gegen den Klimawandel: Bis 2050 soll die weltweite Kohlendioxid-Emission um die Hälfte gegenüber 1990 reduziert werden. Damit hofft man, die Erderwärmung auf zwei Grad zu begrenzen. Die Industrieländer sollen als Vorreiter im gleichen Zeitraum ihren CO₂-Ausstoß sogar um 80 Prozent zurückfahren. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, braucht es vor allem eins: energie- und ressourceneffiziente Systeme und Anlagen, die eingesetzte Rohstoffe optimal verwerten und dabei ein Minimum ungenutzter Abfälle erzeugen.

Leistungsstabilität oder -steigerung bei geringerem Ressourceneinsatz, diese Idee dient nicht nur dem Klimaschutz. Sie sichert auch entscheidende Wettbewerbsvorteile bei angespannter Weltmarktlage. Eine Anfang 2009 publizierte Fraunhofer-Studie offenbart einen rapiden Anstieg der Rohstoffpreise in den letzten Jahren, mit Steigerungen von mehr als 70 Prozent zwischen 2001 und 2008. Oft liegt inzwischen der Anteil der Rohstoffkosten an den Gesamtherstellungskosten eines Produktes deutlich über den Aufwendungen für Arbeitskräfte.

Ideen für einen effizienteren Umgang mit Energie und anderen Ressourcen gibt es reichlich. Am PTZ entwickeln Wissenschaftler/innen innovative Methoden zur Produktionsplanung und -steuerung, die allein durch Unterstützung der Auswahl energetisch günstiger Komponenten oder Anpassungen im Produktionsablauf enorme Einsparungen erreichen. Wie das funktioniert, erfahren Sie in dieser FUTUR. Der Zeitpunkt zur Umsetzung solcher Ideen ist günstig: Die Bereitschaft, die Energie- und Ressourcenverwertung

bei der Produktion durch zukunftsorientierte Planungs- und Nutzungsmodelle zu optimieren, steigt mit den Kosten. Und auch führende politische Parteien haben erkannt, dass entsprechende Investitionen die deutsche Industrie nachhaltiger und wirtschaftlicher machen werden als vor der Wirtschaftskrise. Insofern birgt die Krise auch eine große Chance.

Im Übrigen beschäftigen Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion am PTZ nicht nur die Forschung, sondern auch unsere Studierenden. Seit Mitte des Jahres präsentierte das PTZ in seinem Foyer studentische Ideen für das technische Design von morgen. Unter den Exponaten, die teilweise in enger Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPK und dem IWF entworfen wurden, findet sich zum Beispiel ein Motorrad, das durch Verwendung ultraleichter Werkstoffe nur eine äußerst geringe Antriebsleistung benötigt. Auch der Fahrzeugentwurf auf unserem Titelbild entstand in diesem Zusammenhang. Für das schwimm- und tauchfähige Gefährt wurde unter anderem ein CO₂-neutrales Antriebskonzept entwickelt.

E. Uhlmann

AVILUSplus: Applied Virtuality

Applied Virtuality – Anwendung virtueller Technologien im gesamten Produktlebenszyklus. Mit diesem Leitgedanken ist das Projekt AVILUSplus im Sommer 2008 gestartet. In dem für drei Jahre vom BMBF geförderten Projekt arbeiten acht Fraunhofer-Institute, das DFKI und die Technische Universität München zusammen, um Technologien im Kontext virtueller und erweiterter Realität (VR, AR) für industriennahe Anwendungsszenarien zu erforschen und zu entwickeln. Integration, Simulation und Interaktion sind die drei Themen, mit denen das Fraunhofer IPK wesentlich am Projekt beteiligt ist. Diese Themen tragen für den industriellen Einsatz virtueller Technologien besondere Bedeutung. Die Entwicklungen hierzu beziehen sich auf die informationstechnische Integration von Produktdaten in VR-Systeme, echtzeitfähige, physikalische Simulationen flexibler Bauteile und intuitive, benutzerzentrierte Interaktionen in virtuellen Umgebungen.

► PDM/PLM – VR-Integration

VR-Technologien zur funktionalen Produkt- und Produktionsabsicherung einzusetzen und visuell/interaktiv zu unterstützen, ist ein wesentliches Bedürfnis industrieller Anwender. Voraussetzung hierfür ist eine Integration der relevanten Prozesse und Informationen, welche typischerweise in Systemen des Product-Lifecycle-Management (PLM) vorgehalten werden.

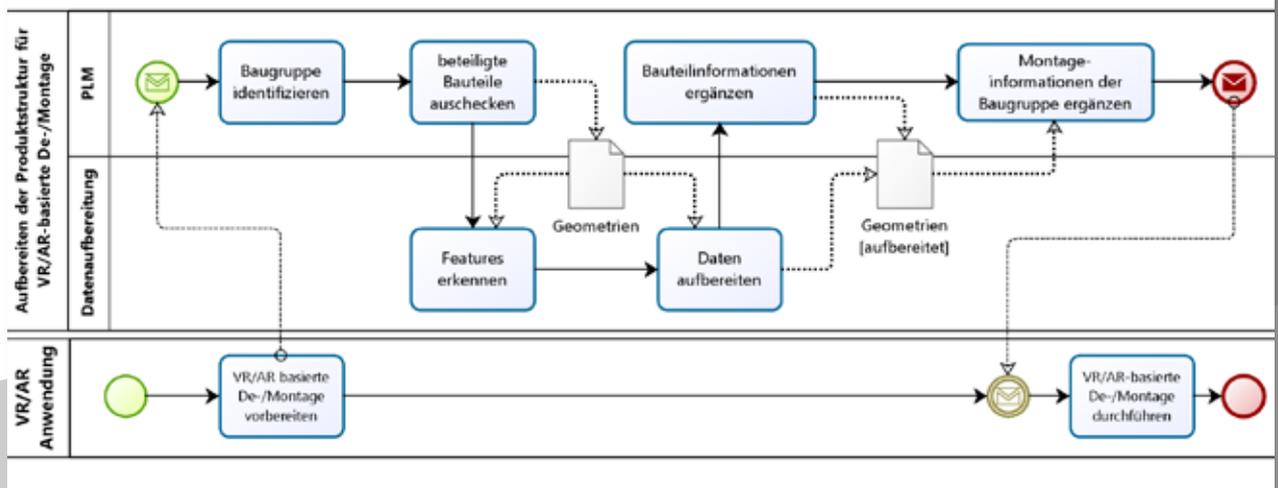
Die grundlegende Problematik besteht hierbei darin, dass PDM/PLM Systeme Informationen in verschiedenen Formaten bereitstellen, welche bei der Integration berücksichtigt werden müssen. Für die Integration wird eine offene Lösung unter Nutzung von XML-basierten Standards wie dem PLM-XML-Schema sowie den OMG-PLM-Services angestrebt. Durch die Ableitung der Datenmodelle aus vorhandenen Modellen können bestehende Applikationen die neuen funktionalen Daten interpretieren, so dass eine grundlegende Bearbeitung möglich ist, und keine vollständig neuen Werkzeuge entwickelt werden müssen.

In einigen Anwendungsszenarien ist es nötig, bestehende Standards zu erweitern. Beispielsweise werden für Montage und Demontageanwendungen neue Datentypen definiert, welche Montage-

verbindungen, Kinematiken sowie Montage- und Demontageabläufe abbilden. Die Aufbereitung von CAD-Geometrien erzeugt für die Datentypen funktionale Daten wie Kontaktpunkte, Bohrungen und Bewegungsachsen. Dabei werden existierende Werkzeuge verwendet, deren Ergebnisse in die neuen Datentypen konvertiert werden können. Schließlich werden die Modelle so modifiziert, dass die Visualisierungsperformance erhöht und die Interaktionen in VR/AR-Umgebungen wesentlich verbessert werden kann. Neben der Modellierung der Informationen werden in diesem Teilprojekt auch Prozesse spezifiziert, welche die nötigen Integrationsschritte realisieren. Im Bereich der Montage und Demontage sind dies die Datenaufbereitung, Generierung von Montageabläufen sowie deren Auswahl und Integration in VR/AR-Umgebungen. Diese Prozesse werden im Laufe des Projektes prototypisch in ein bestehendes PLM-System integriert.

► Simulation flexibler Bauteile

Die physikalisch korrekte Simulation flexibler Bauteile in Echtzeit in Virtual-Reality-Umgebungen ist ein wichtiges Kriterium für den industriellen Einsatz und die Akzeptanz von VR-Technologien. Eine attraktive Möglichkeit zur interak-



tiven Deformationssimulation komplexer Körper bieten Feder-Masse-Systeme (FMS) und die mit ihnen verbundenen Berechnungsverfahren. In der Vergangenheit hat es bereits eine Reihe interessanter Arbeiten auf diesem Gebiet gegeben, die sich unter anderem mit dem grundlegenden Verfahren selbst, mit der Sicherstellung eines Kontinuumsäquivalenten massebezogenen, elastischen und dämpfungsbezogenen Objektverhaltens in Beanspruchungsrichtung beschäftigt haben. Dennoch sind Aspekte wie beispielsweise die korrekte Darstellung von gleitmodulabhängigen Eigenschaften, von Plastizität sowie der Umgang mit Werkstoff-Inhomogenitäten bisher weitgehend ungelöst.

Um die Nutzung komplexer Objektgeometrien auf Basis hoch aufgelöster Oberflächen zu gewährleisten, wurde daher die Kopplung grob aufgelöster physikalischer Modelle mit hoch aufgelösten Visualisierungsmodellen auf Dreiecksbasis realisiert. Die Verschiebungen der Oberflächenpunkte des Visualisierungsmodells werden mit Hilfe trilinearer Interpolation aus dem physikalischen Modell berechnet. Die bisher entwickelte Lösung erlaubt bereits heute Interaktionen mit hoch aufgelösten Geometriemodellen in Echtzeit.

► **Tangible Interaction in Virtual Environments**

Um flüssige und intuitive Interaktion in virtuellen Umgebungen zu unterstützen, werden im dritten AVILUSplus Teilprojekt des IPK sogenannte fühlbare Schnittstellen (Englisch: Tangible User Interfaces) für industrielle Anwendungen entwickelt. Das Hauptmerkmal fühlbarer Schnittstellen ist, dass wesentliche Teile der Anwendungslogik physisch kodiert werden und somit der unbewussten, intuitiven Kontrolle durch den Benutzer erschlossen werden. Zur Entwicklung neuer, fühlbarer Interaktionstechniken wurde im Rahmen des Teilprojektes ein benutzerzentrierter Entwicklungsprozess verfolgt. Anhand von Onlinebefragungen, Einzelinterviews und Prozessanalysen konnten Anforderungen industrieller VR-Anwender ermittelt und Einsatzszenarien identifiziert werden. Darauf aufbauend wurden Gestaltungs-



Freihändiges Modellieren und Skizzieren in 3-D

richtlinien neuer VR-Interaktionstechniken für die Anwendungsfelder Design Review, Modellierung und Skizzieren formuliert, welche nun prototypisch umgesetzt und iterativ weiterentwickelt werden. Hierzu zählen spezifische Werkzeuge zum Greifen und Manipulieren virtueller Objekte, zur Informationssuche und zum skizzierenden Modellieren. Um die Integration dieser und weiterer fühlbarer Schnittstellen in VR-Systemen zu erleichtern, wird weiterhin ein Software-Framework entwickelt. Dieses vereint bestehende Interaktionsprotokolle und erlaubt die Einbindung gängiger VR-Trackingsysteme sowie Toolkits zur Integration verschiedenster physischer Sensoren. Als Ergebnis werden neben Interaktionslösungen für spezifische VR-Anwendungsszenarien auch Informationen darüber erarbeitet, wie hybride physisch/virtuelle Interaktionsumgebungen im industriellen Kontext optimal gestaltet und effizient eingesetzt werden können.

Mit der Teilnahme am Projekts AVILUSplus (Förderkennzeichen 01 IM08002 G) kann das Fraunhofer IPK seine Kernkompetenz im Bereich Virtual Reality nachhaltig ausbauen und wesentlich zu den projektübergreifenden Zielen beitragen, Nutzungspotenziale der VR-Technologie aufzuzeigen und zu ihrer industriellen Verankerung zu führen.

AVILUSplus: Applied Virtuality

The project AVILUSplus was initiated to foster research and development in the field of Virtual and Augmented Reality (VR, AR) for industrial applications. Supported by the BMBF, the project gathers eight Fraunhofer-Institutes, the DFKI and the Technische Universität Munich. The Fraunhofer IPK contributes three topics with substantial significance to the project: integration, simulation, and interaction. The first sub-project aims at integrating product data from various sources into VR systems in order to reduce the overhead for generating productive VR applications. A second topic targets at real-time simulation of flexible product parts and assemblies. Last we are expanding the possibilities to directly and fluently interact in virtual environments by means of tangible user interfaces. By participating in AVILUSplus, the Fraunhofer IPK continues to expand its core competence in the field of VR technology and strengthens its position as a solution supplier for industrial partners.

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Johann Habakuk Israel

Tel.: ++49 (0) 30 /390 06-2 75

E-Mail: johann.habakuk.israel@ipk.fraunhofer.de

Alternative Strategien bewerten – Benchmarking-Initiative für KMU

KMU sind der Grundpfeiler der deutschen Wirtschaft: 3,4 Millionen Unternehmen erzielen eine Beschäftigungsquote von rund 70 Prozent aller sozialversicherungspflichtigen Arbeitnehmer. Die Entwicklungen der letzten Jahre sind jedoch alarmierend. Innovationsintensität und Umsatzanteil aus Marktneuheiten im KMU-Bereich sinken stetig. Und das, obwohl Innovationen der sicherste Weg zu nachhaltigem Geschäftserfolg sind. Die gesamtwirtschaftliche Rolle der KMU und der Negativtrend ihrer Innovationskraft – zwei gute Gründe dafür, dass sich das Informationszentrum Benchmarking am Fraunhofer IPK das Ziel gesetzt hat, die Produktivität und Innovationsfähigkeit dieses Unternehmenstyps ganz besonders zu stärken.

► Vorteile durch Benchmarking

Ein weitgehend ungenutztes Potenzial liegt im offenen Umgang mit Leistungsbewertungen und den damit möglichen Verbesserungsmaßnahmen im Unternehmen. Um dieses Potenzial nutzbar zu machen, betreibt das Fraunhofer IPK eine Benchmarking-Initiative, die speziell auf den Mittelstand abgestimmte Tools zur Verfügung stellt.

In wirtschaftlich angespannten Zeiten sind jene Unternehmen im Vorteil, die ihre eigene Position im Markt klar analysieren und bewerten können. Dazu benötigen sie neben nachhaltigen Produkten und flexiblen und effizienten Prozessen auch qualifizierte Informationen über die Ergebnisse und Strukturen innerhalb ihrer eigenen Organisation – und denen von

Mitbewerbern. Die hierfür eingesetzte Methode »Benchmarking« zielt insbesondere für KMU auf Effektivität, Verständlichkeit und Verdeutlichung der eigenen Position im Wettbewerb ab. Es unterstützt bei der Überwindung von Informationsdefiziten und der Aufdeckung von Verbesserungspotenzialen in den verschiedenen Unternehmensbereichen.

► Spezielle Tools für KMU

Bei der speziellen Benchmarking-Methode für KMU werden eigene Kennzahlen mit denen von brancheninternen Mitbewerbern verglichen. Sie ermöglicht es so, Best-Practices für das Unternehmen zu erkennen und zu adaptieren. Grundlage des Vergleiches ist eine Benchmarking-Datenbank mit mehr als 100.000 Unter-

Perspektive Produktivität

Ratios		relativ	absolut	sehr schwach	schwach	Median	stark	sehr stark
16	Flächenproduktivität (€/m ²)	14	216	162,18	772,58	1.360	2.270	14.540
17	Gewinn vor Steuern/Mitarbeiter (€)	55	4.000	-2.900	440	3.400	7.672	23.000
18	Umsatz/Mitarbeiter (€)	74	120.000	20.700	60.468	90.988	124.377	407.000
19	Wertschöpfung pro Mitarbeiter (€)	4	12.000	12.500	40.067	54.166	74.143	219.744



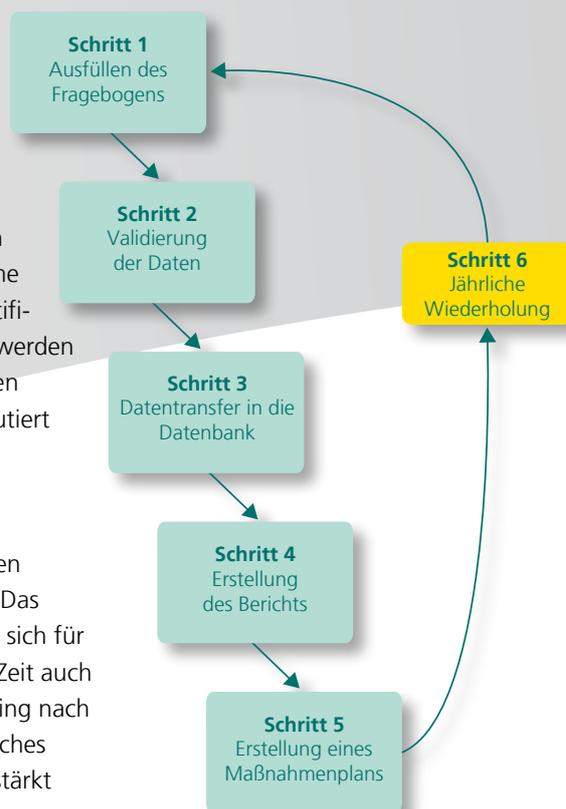
nehmensprofilen. Die Methode basiert auf einer ganzheitlichen Betrachtung der Leistungen von KMU. Mit einem standardisierten Fragebogen werden die relevanten Daten für den Vergleich erhoben. Dabei wird zwischen Produktions- und Dienstleistungsunternehmen unterschieden. Die Erhebung ist ressourcenschonend, denn ein Großteil der Fragen bezieht sich auf die Bilanz-, Gewinn- und Verlustrechnungen sowie auf Daten aus der Kostenrechnung und des Qualitätsmanagements. Das sichert eine hohe Datenverfügbarkeit – auch in KMU ohne bestehendes Controllingsystem. Der Ergebnisbericht vergleicht die Werte des Unternehmens mit allen in der Datenbank enthaltenen Werten von Unternehmen aus der gleichen Branche und mit entsprechender Unternehmensgröße. Je nach Auswahl der dargestellten Kennzahlen können Ursachen für bestehende Probleme verdeutlicht, analysiert und quantifiziert werden. Darauf aufbauend werden gemeinsam mit dem Unternehmen gezielt weitere Maßnahmen diskutiert und festgelegt.

► Rating nach Basel II

Oft geben erst Zertifizierungen den Anstoß zu einem Benchmarking. Das durchgeführte Benchmarking hat sich für viele Unternehmen im Laufe der Zeit auch als eine Vorbereitung auf das Rating nach Basel II erwiesen. Das Rating, welches nach der Bankenkrise wieder verstärkt

zum Einsatz kommt, beinhaltet eine qualitative und quantitative Bewertung von Leistungsindikatoren eines Unternehmens wie Umsatz, Rendite und Managementtechniken. Anhand dieser Bewertung wird unter anderem der Zinssatz von der Bank für den Kredit an das Unternehmen gekoppelt.

Durch den Branchenvergleich anhand von Kennzahlen, die über Finanzkennzahlen hinaus gehen, bietet die Benchmarking-Initiative des Fraunhofer IPK den Unternehmen umfassende Vergleichsmöglichkeiten. Gerade in Krisenzeiten muss es gelten, alle Potenziale auszuschöpfen.



Benchmarking Initiative for SMEs

SMEs are the very basis of German economy. 70 % of all employers who contribute to social insurance work for one of those 3.4 million enterprises. However, recent developments are alarming. Intensity of innovation decreases continuously in the SME sector, just as the share of sales met by new products does. Yet innovation ensures sustainable business success like no other factor in production industry. Fraunhofer IPK aims at increasing the SMEs' productivity and innovative ability. Therefore its Information Center Benchmarking developed a benchmarking initiative especially for the needs of small and medium-sized enterprises. The required input can be met with data from the balance sheet mainly. Key figures are then compared with those of similar enterprises, which leads to suggestions for improvement, based on best practices.

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Kfm. Mario Görmer
Tel.: ++49 (0) 30 /390 06-2 62
E-Mail: mario.goermer@ipk.fhg.de

Energiebewusste Produktionsplanung und Steuerung

Steigende Rohstoffkosten und knapper werdende natürliche Ressourcen sollten Hersteller und Betreiber von Fertigungsanlagen zur Realisierung ressourceneffizienter Fertigungssysteme anhalten. Dennoch liegt der Fokus häufig nur auf der Optimierung der Anlagenausbringung, obwohl bei produzierenden Unternehmen eine Senkung der anfallenden Energiekosten von bis zu 30 % bei gleicher Ausbringung möglich ist. Vielversprechende Ansätze sind bereits in der Verbesserung der eingesetzten Technik zu finden, wie beispielsweise durch Rückgewinnung mechanischer Energie oder den Einsatz energiesparender Motoren. Aktuelle Studien weisen neben technischen Verbesserungen in Produktionsprozessen und Produktionsbetriebsmitteln auch große Potentiale durch eine den Energieverbrauch berücksichtigende Planung und Steuerung von Prozessketten sowie den Bedarf an Methoden zum Energiemanagement in Produktionssystemen auf.

► Ziel: Energieeffizienz

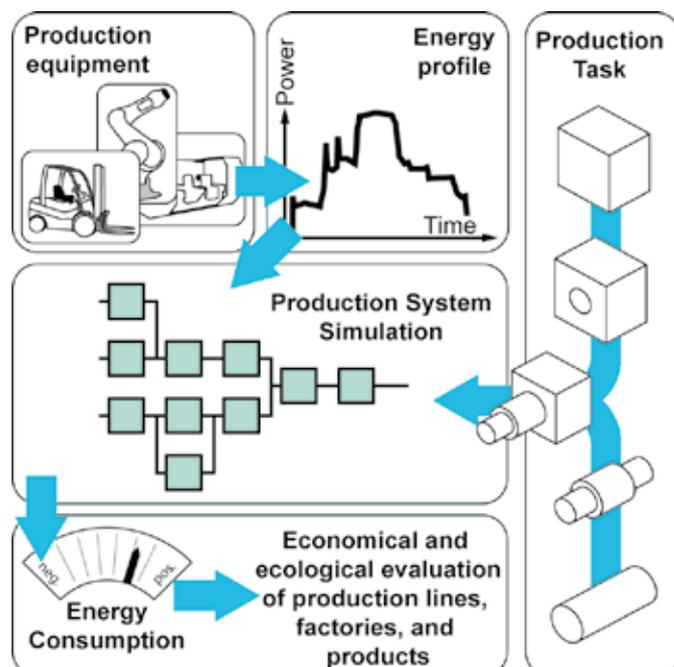
Ziel der Arbeiten am Fachgebiet Montagetechnik und Fabrikbetrieb des IVF ist die Integration von Energieeffizienzzielen in Methoden der Produktionsplanung und -steuerung, zur Senkung der Energiekosten und zur Verbesserung der CO₂-Bilanz. Entwickelt werden ganzheitliche Analyse-, Bewertungs-, Optimierungs- und Synthesemethoden zur Verbesserung der Energieeffizienz von Produktionssystemen. Dabei werden alle Hierarchieebenen der Produktion betrachtet, beginnend mit

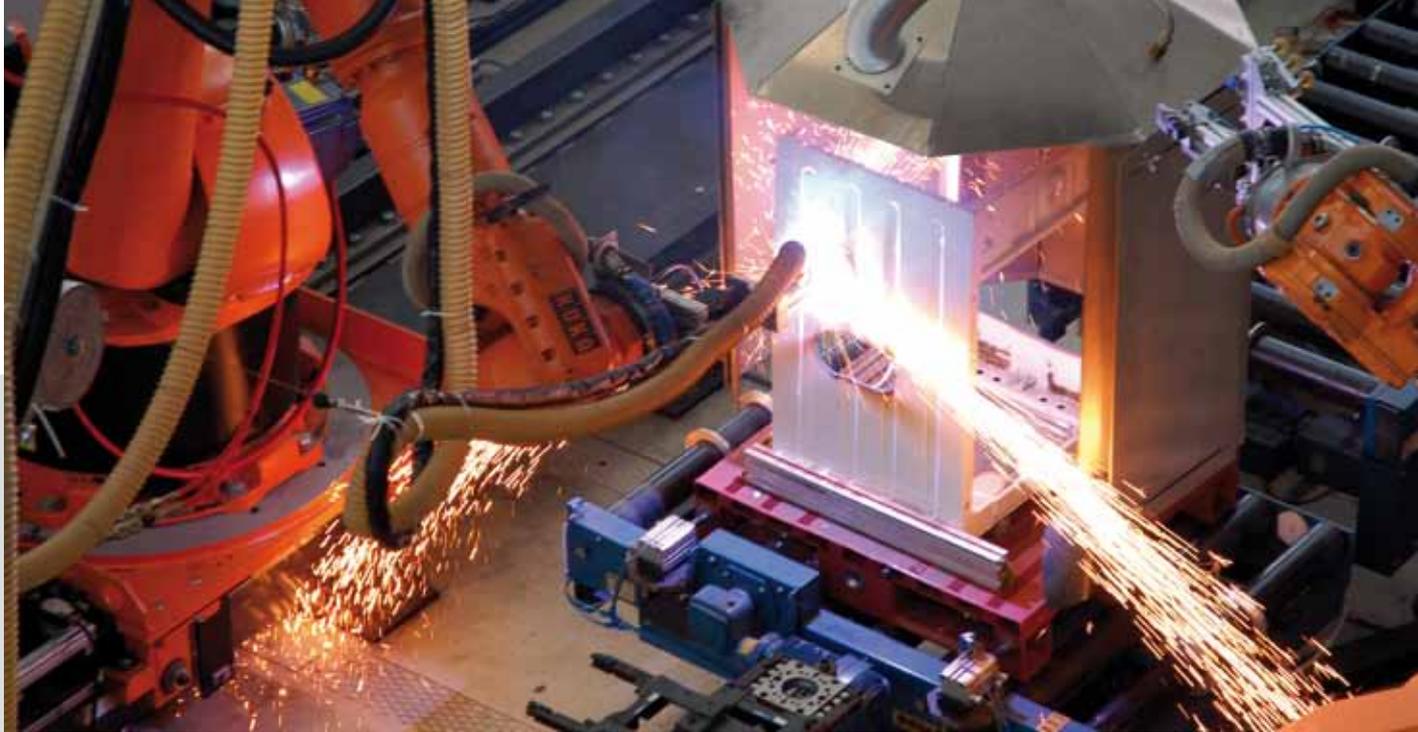
der Ebene der Wertschöpfungsnetze über Betriebe und Produktionsbereiche bis zur Ebene der Produktionsbetriebsmittel mit den auf ihnen ausgeführten Prozessen. Um die Produktionsplanung und -steuerung energiebewusst zu gestalten, ist ein großer Umfang an Informationen hinsichtlich der Produkte, Prozesse und der Organisation von Produktionssystemen erforderlich, die dem Planer durch geeignete Entscheidungsunterstützungssysteme bereitgestellt werden müssen.

► Bedarfsermittlung

Für prozessrelevante Informationen wird auf Leistungsaufnahmekurven von Betriebsmitteln zurückgegriffen, die den Energiebedarf eines Betriebsmittels über die Prozessdauer als Energiebedarfsprofil

darstellen. Jedes gemessene Profil gibt zunächst den spezifischen Bedarf eines Betriebsmittels wieder und erlaubt eine genaue Bestimmung des Energiebedarfs über die Produktionszeit. Durch die Überführung in ein generisches Modell werden beispielhaft erfasste Daten in Profile für Betriebsmittelklassen überführt, sodass auch bei noch nicht vermessenen Betriebsmitteln eine Bedarfsabschätzung mit höherer Ergebnisgüte umsetzbar wird. Sowohl in der Planung als auch in der Betriebsführung von Produktionssystemen werden die Energiebedarfsprofile herangezogen, um Produktionssysteme nicht nur nach Kosten, Durchlaufzeit oder Prozessgüte, sondern auch nach Energiebedarf beziehungsweise Energieumsatz zu optimieren. Die so entwickelten Methoden





Mögliches Anwendungsgebiet: Waschmaschinendemontage

unterstützen in der Anlagenentwicklung die Wahl energetisch günstiger Komponenten, im Anlagenbetrieb die Festlegung und Verfeinerung von Steuerungs- und Regelungsstrategien. In der Betriebsführung wird es möglich, zum Beispiel die Einlastung von Fertigungsaufträgen zu verbessern, indem beispielsweise Lastspitzen besser abgestimmt werden können, um den Spitzenlastanteil der anfallenden Energiekosten zu senken.

► **Softwareumgebung**

Bestimmt werden die Energieverbrauchsdaten eines Produktionssystems, indem das System in einer Softwareumgebung zur Materialflusssimulation modelliert wird. Zudem wird es mit Produkt- und Prozessdaten, Steuerungsstrategie und Energiebedarfsprofilen parametrisiert. Die Ergebnisse zeigen neben den herkömmlichen Größen wie Durchlaufzeiten, Engpässen oder Auslastungsdaten den Energiebedarf einzelner Stationen sowie des Gesamtsystems. Durch die Untersuchung alternativer Prozessketten, alternativer Systemgestaltungen und unterschiedlicher Steuerungsstrategien erfolgt auf diese Weise eine Optimierung des Produktionssystems sowie des Produktionsablaufs unter wechselnden Rahmenbedingungen.

► **Optimierungspotential**

Die bisher erzielten Ergebnisse zeigen weiteres Optimierungspotential, beispielsweise durch die gezielte Nutzung von Stand-by-Betriebszuständen, oder durch eine verbesserte Abstimmung der Lastzyklen der in einem System eingesetzten Betriebsmittel. Aus diesem Grund wird zukünftig die Materialflusssimulation mit einer physikalisch-mathematischen Simulation einzelner Betriebsmittel verknüpft, die eine noch genauere Bestimmung der Energieaufnahme zu einem bestimmten Zeitpunkt erlaubt. Weiterhin werden auf diese Weise Anpassungen der Steuerung einzelner Betriebsmittel möglich, sodass etwa Taktzeitdifferenzen für die Senkung des Energiebedarfs durch langsamere Achsbewegungen oder reduzierte Beschleunigungen erschlossen werden können. Weiterhin sollen dezentrale, im Produktionssystem verteilte Sensor- und Datenverarbeitungssysteme (Life-Cycle-Units – LCU) zur Erfassung der Energieaufnahme der Systemkomponenten in Echtzeit eingesetzt werden. Neben der Adaption der Produktionssteuerung an den aktuellen Verbrauch werden die Messwerte auch zur Verbesserung von Wartung und Instandhaltung herangezogen.

Energy-Aware Production Planning and Control

Motivated by the need to increase the utilization of resources within sustainable development, methods and tools for the integration of energy efficiency objectives into production planning and control are developed at the chair for Assembly Technology and Factory Management of IWF. The research includes all levels of production systems. Value creation networks are viewed as the highest level hierarchy whereas factories, production areas, and production equipment are located below. Based on this hierarchy, energy efficiency is investigated according to aspects of systems planning. Material flow simulation is applied in combination with energy consumption profiles of manufacturing equipment for the investigation of alternative system layouts and sequencing strategies.

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Stylianos Chiotellis M.Sc.
Tel.: ++49 (0) 30 / 314-2 35 47
E-Mail: chiotellis@mf.tu-berlin.de

Parameter für die Sicherheit

Zur sicherheitsgerechten Dimensionierung von trennenden Schutzeinrichtungen an Werkzeugmaschinen ist in Deutschland eine weltweit einmalige Datenbasis geschaffen worden. Möglich war dies durch die intensiven Untersuchungen des Vereins deutscher Werkzeugmaschinenfabriken (VDW), des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitsschutz (BGIA) und des IWF der TU Berlin beziehungsweise des Fraunhofer IPK. Die Zahl der Unfälle mit Personenschaden durch abgeschleuderte Elemente konnte signifikant reduziert werden.

Eine Problematik fiel dabei besonders ins Auge: Maschinenschutzfenster halten zwar die Elemente zurück, werden jedoch vor allem bei deren außermittigem Aufprall aus dem Rahmen und damit aus der Maschine gedrückt. Dies stellt ein enormes Risiko für den Bediener und weitere Personen in der unmittelbaren Nähe dar. In Kooperation mit einem Werkzeugmaschinenhersteller wurden am PTZ Maschinentüren untersucht und konstruktiv verbessert. Die durchgeführten Aufprallprüfungen der Widerstandsklasse C3 bei mittigem Aufprall gemäß DIN EN 12415 bestand das Prüfobjekt, jedoch nicht die Baumusterprüfung: das Maschinenschutzfenster wurde teilweise aus dem Rahmen gedrückt. Diese Prüfung ist notwendig, da es in der Norm heißt: »Bei der Prüfung von Werkstoffproben muss der Aufprall des Projektils in der Mitte der Fläche, bei der Prüfung von trennenden Schutzeinrichtungen auf der schwächsten Stelle erfolgen.« [1]. Erst durch das Einbringen eines zusätzlichen Rahmens und der damit verbundenen starken Erhöhung der Überlappung wurde auch die Baumusterprüfung bestanden. Die Konstruktionen basieren meistens auf

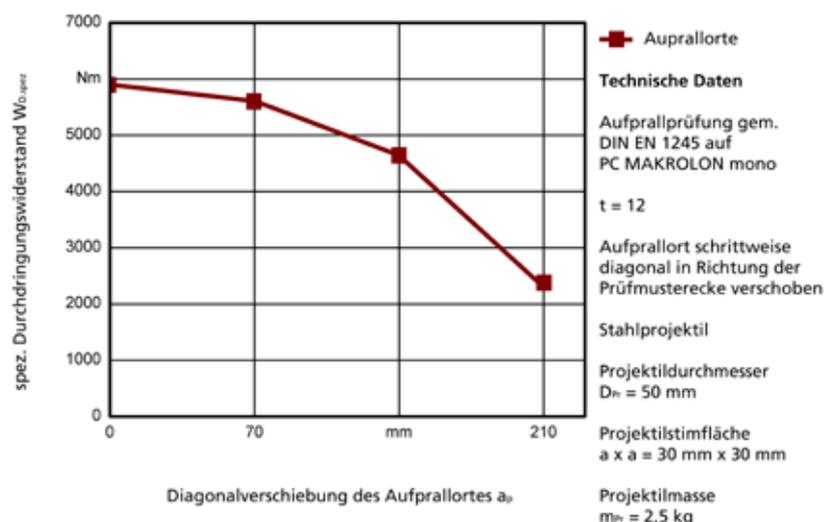
Erfahrungswerten, da es keine ausreichenden Erkenntnisse bezüglich einer minimalen oder maximalen Überlappung gibt. Aus ökonomischen und zeitlichen Gesichtspunkten ist eine experimentelle Untersuchung jedes Aufbaus, wie es nach Norm gefordert ist, nur schwer zu realisieren. Bisherige Untersuchungen zum Thema der Überlappung von Polycarbonat als Werkstoff für Maschinenschutzfenster sind lediglich sporadisch, zum Beispiel durch das BGIA [2], erfolgt. Dieses kam zu der Erkenntnis, dass die Größe der Überlappung von verschiedenen Faktoren abhängt. Steifigkeit der Umgebungskonstruktion, Höhe der aufzunehmenden Energie sowie Form und Abmessungen des Maschinenschutzfensters sind nur einige dieser Faktoren. Bei Aufprallprüfungen mit einer Polycarbonat-Scheibe (Abmaß: 500 mm x 500 mm) mit einem 2,5 kg-Projektil genügte eine Überlappung von 25 mm (Stärke: 12 mm). Diese musste bei der Verwendung eines 5 kg-Projektils bereits auf 45 mm (Stärke: 12 mm) bzw. 65 mm (Stärke: 8 mm) erhöht werden [2].

Ising hat in seiner Dissertation am IWF erstmals FEM-Simulationen zur Überlappung durchgeführt. Er stellte fest, dass

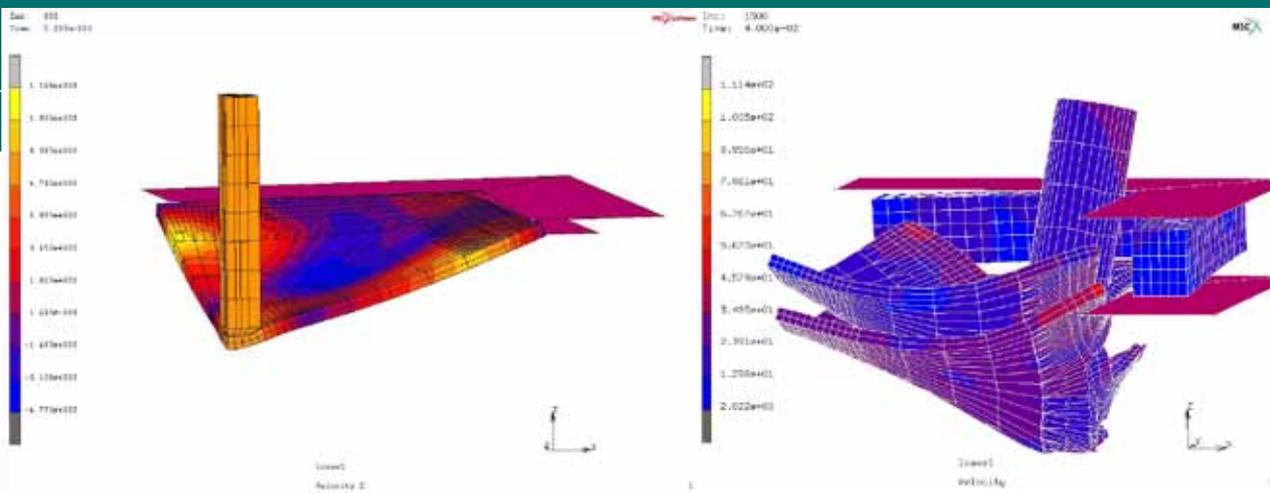
eine Einspanntiefe von 15 mm nicht ausreicht, um eine 12 mm Polycarbonat-Scheibe am Herausschleudern zu hindern [3]. Alle diese Erkenntnisse sind auf Basis der Aufprallprüfung gem. DIN EN 12415 durchgeführt worden.

Der Einfluss des Aufprallpunktes auf den Durchdringungswiderstand ist durch Bold für ausgesuchte Materialstärken und Projektilmassen am IWF untersucht worden. Die experimentellen Untersuchungen wurden an einer 12 mm Polycarbonat-Scheibe durchgeführt [4].

Ausgehend von einem spezifischen Durchdringungswiderstand $W_{D, spez} = 6.125 \text{ Nm}$ einer 12 mm starken PC-Sichtscheibe bei mittigem Aufprallort sinkt dieser Wert mit wachsendem Abstand vom Zentrum hin zur Ecke der Prüfmuster um gut 60 %. In weiteren Untersuchungen sind die spezifischen Durchdringungswiderstände von 8 mm und 12 mm PC-Sichtscheiben des Typs MAKROLON®mono für die restlichen Projektile – 0,625 kg und 1,25 kg – gemäß DIN EN 12415 für den Aufprallort »3« (Bild 2 links) ermittelt worden. Die relativen Abfälle der spezifischen Durchdringungswiderstände liegen zwischen 32 % und 62 % für die Projektile ab 0,625 kg aufwärts. Für das 0,1 kg Projektil gemäß



Rückgang des Durchdringungswiderstandes bei Diagonalverschiebung des Aufprallpunkts



Bestandene Prüfung bei mittigem Aufprall

Durchzug des Prüfmusters bei außermittigem Aufprall

DIN EN 12417 [5] fallen die spezifischen Durchdringungswiderstände bei ecken-nahem Aufprall nicht ab.

Die Untersuchungen von Knorr beziehen sich auf Schutzvorhangsysteme an Holzbearbeitungsmaschinen. Er stellt ebenfalls einen Einfluss des Aufprallpunktes fest [6], wobei die Vorhänge ein gänzlich anderes Verhalten aufweisen als feststehende Umhausungen.

Sowohl das BGIA als auch das IWF kommen in ihren Untersuchungen zu der Erkenntnis, dass die Thematiken Überlappung und Aufprallpunkt hauptsächlich bei Drehmaschinen und Schleifmaschinen eine große Rolle spielen.

Am IPK durchgeführte Industrieprojekte bestätigen den signifikanten Einfluss sowohl der Überlappung als auch des Aufprallpunktes, beides in Abhängigkeit von Projektillmasse und der Prüfmustergröße. Für diverse Spezifikationen konnte eine optimale Überlappung experimentell bestimmt werden. Die experimentellen Untersuchungen sind jedoch sehr zeit- und vor allem kostenintensiv, da für jeden Versuch ein neues Prüfmuster gefertigt werden muss.

In den bisherigen Untersuchungen des IWF und des BGIA lag der Schwerpunkt darauf, dass die Maschinensicherheitsfenster ausreichend dimensioniert sind, damit diese nicht durchschlagen werden. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens wird am IWF mit Hilfe der FEM-Simulation untersucht, welche Überlappung notwendig ist, um PC-Sichtscheiben gegen Durchzug zu schützen. Hierzu ist ein detaillierter Prüfplan ausgearbeitet worden, der alle Einflussfaktoren abdeckt, die in [2] genannt sind. Zur Erstellung des Prüfplans wurden am IWF stichproben-

artige Voruntersuchungen durchgeführt, vgl. Bild 4. Als Grundlage diente eine Aufprallprüfung der Widerstandsklasse C2 gem. DIN EN 12415 auf eine 12 mm PC-Sichtscheibe.

Im Forschungsvorhaben wird auf die Normprüfung mit einer Überlappung von 25 mm und einer Prüfmustergröße von 500 mm x 500 mm aufgebaut. Als Ausgangswerte für die Materialstärke dienen die Angaben der DIN EN 12415. Im Rahmen der Untersuchungen werden die Parameter Aufprallgeschwindigkeit, Materialstärke, Überlappung, Prüfmustergröße und Aufprallpunkt variiert. Die Zielstellung des Forschungsvorhabens ist es, die notwendige Überlappung von PC-Sichtscheiben in Abhängigkeit der Materialstärke, der Prüfmustergröße und des Aufprallpunktes zu bestimmen, so dass ein Durchziehen verhindert wird. Die Untersuchungen werden an reinen PC-Sichtscheiben durchgeführt, obwohl in Drehmaschinen der monolithische Aufbau keine Bedeutung mehr hat. Hier werden Maschinensicherheitsfenster mit einer PC-Sichtscheibe als Kern verwendet. Die Verarbeitung und der Aufbau der Fenster variiert jedoch von Hersteller zu Hersteller sehr stark. Um möglichst unabhängige und allgemeingültige Aussagen treffen zu können, werden die Untersuchungen durch FEM-Simulation und experimentelle Verifikation zuerst an reinen Polycarbonat-Scheiben durchgeführt. Im Anschluss erfolgt eine Überprüfung der Erkenntnisse an ausgewählten industriell gefertigten Maschinenschutzfenstern verschiedener Hersteller, um die allgemeingültige Aussage und die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu bestimmen.

Literatur

1. DIN EN 12415:2001-03: Sicherheit von Werkzeugmaschinen – Kleine numerisch gesteuerte Drehmaschinen und Drehzentren (Beuth-Verlag, Berlin).
2. D. Mewes, R.P. Trapp, H.J. Wahrlich: Werkstattstechnik 89, 10 (1999).
3. M. Ising: System zur sicherheitsgerechten Konstruktion von Werkzeugmaschinen. Dissertation (IWF, Berlin 2001).
4. J. Bold: Trennende Schutzvorrichtungen für Werkzeugmaschinen zur Hochgeschwindigkeitsbearbeitung. Dissertation an der TU Berlin (IRB-Verl., Stuttgart 2004).
5. DIN EN 12417: Werkzeugmaschinen – Sicherheit – Bearbeitungszentren (Beuth-Verlag, Berlin 2007).
6. W. Knorr: Sicherheitstechnische Optimierung und Beurteilung von Schutzvorhangsystemen für Holzbearbeitungszentren. Dissertation (Stuttgart 2007).

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Bernd Duchstein
Tel.: ++49 (0) 30 / 314-2 44 56
E-Mail: duchstein@iwf.tu-berlin.de

VisionID: Visuelle Identifikation von ID- und Sicherheitsdokumenten

Rund 18 Monate hat das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK gemeinsam mit der Bundesdruckerei GmbH und dem Landeskriminalamt Berlin auf dem Gebiet der Dokumentenanalyseverfahren geforscht. Hierbei wurden neue Erkenntnisse zur Entwicklung innovativer Sicherheitsmerkmale gewonnen und weitere Dokumentenprüfmethoden entwickelt. Neuartige Dokumentenanalysesysteme, die auf der Basis moderner Bildanalyse- und Mustererkennungsverfahren beruhen, sowie spezielle Dokumentendigitalisierungstechniken wurden konzipiert, prototypisch umgesetzt und ausführlich erprobt.

Ziel des Vorhabens war es, Bildanalyseverfahren zu entwickeln, die mit den neuesten Erkenntnissen aus den internationalen Forschungsaktivitäten neue Produktvisionen im Bereich der Dokumentenidentifikation aufzeigen. So sollen intelligente Softwaretools nicht nur für die hoheitliche Dokumentenverifikation, sondern auch zum Beispiel zur Banknotenprüfung mit Mobiltelefonen eingesetzt werden.

► Charakterisierung physikalischer Druck- und Scantechnologien

Die immer weitere Verbreitung von preiswerten und leistungsfähigeren Druck- und Scantechnologien begünstigen die Fälschung und Manipulation von

Sicherheitsdokumenten. Die eingesetzte Erzeugungstechnologie ist daher, neben speziellen Sicherheitsmerkmalen, eine unverzichtbare und universelle Informationsquelle für die Erkennung von gefälschten oder manipulierten Dokumenten. In der Praxis befassen sich beispielsweise Kriminalforensiker oft damit, die Technologien zu identifizieren, mit denen Dokumente erzeugt wurden.

Im Rahmen des Projektes wurden ausgewählte Sicherheitsmerkmale, typische Druckelemente und die dafür verwendeten Materialien systematisch untersucht. Dieses umfasste großangelegte Druckversuche, den Aufbau hochauflösender Digitalisierungssysteme sowie die Implementierung von effizienten Klassifizierungsverfahren. Das Ergebnis ist ein Softwaresystem, welches eine große Anzahl an typischen Kombinationen von Drucktechnologien und Materialsorten mit hoher Genauigkeit im Weißlicht-Bereich erkennen kann. Anwendungspotentiale hierfür liegen auf dem Gebiet der Kriminaltechnik darin, besondere Aufgaben für den Experten automatisch ausführen zu können sowie forensisches Expertenwissen überall und jederzeit verfügbar zu machen, indem das entwickelte System in Dokumentenprüfgeräten integriert wird.



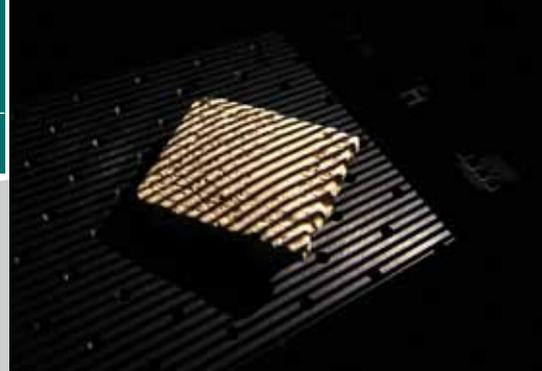
► **Universelle Dokumentenerkennung**

Die Feststellung des Dokumententyps stellt oft eine wichtige Voraussetzung für weitere, detaillierte Analysen dar. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn die Dokumentenprüfung automatisch erfolgen soll. So können für jeden Dokumententyp spezialisierte Prüfverfahren gezielt und effizient abgerufen oder auch Prüfanweisungen erteilt werden.

Gängige Dokumentenprüfsysteme beruhen auf Verfahren der Zeichenerkennung (OCR), damit Dokumententypen eindeutig bestimmt werden können. Durch OCR werden aus textuellen Dokumentenfeldern beispielsweise Typ und Herkunft herausgelesen. Als Nachteil dieses Ansatzes erweist sich jedoch, dass Zeichenerkennungsmethoden relativ hohe Ansprüche an die Bildqualität stellen, und somit die Integration mit verschiedenen Aufnahmesystemen sehr aufwendig, oft überhaupt nicht möglich ist. Des Weiteren können nur Dokumente überprüft werden, die mit einer »maschinenlesbaren Zone« in ausreichender Qualität ausgestattet sind, wodurch unter anderem Banknoten oder Führerscheine ausgeschlossen sind.

Im Rahmen von VisionID wurden Softwaremodule zur robusten Erkennung, Lokalisierung, Entzerrung und Segmentierung von Dokumenten entwickelt. Durch den Einsatz von modernen Objekterkennungsverfahren, die eine verteilte Dokumentenrepräsentation gewährleisten, werden hohe Erkennungsraten auch bei niedriger Bildauflösung (VGA) erzielt. Da nur Bildmodelle zur Erkennung benötigt werden, beruht das System nicht auf dem Vorhandensein einzelner spezieller Merkmale, weshalb prinzipiell jede Dokumentenart erkannt werden kann. Durch den Einsatz von effizienten Bildindexierungsmethoden und statistischen Lernverfah-

ren der Mustererkennung, wurde dem Erkennungssystem ein hohes Maß an Skalierbarkeit und Arbeitsgeschwindigkeit verliehen. Diese positiven Eigenschaften deuten auf praktikable Anwendungen der Dokumentenerkennung und -sicherheit mit marktüblichen Mobiltelefonen hin. Das Projekt wurde Anfang 2009 erfolgreich abgeschlossen und in Berlin für die Investitionsbank Berlin vorgestellt, die das Projekt im Rahmen des »Profit-Programms« gefördert hat. Die Ergebnisse sind so vielversprechend, dass die gemeinsamen Aktivitäten mit der Bundesdruckerei GmbH sowohl in einem Nachfolgeförderprojekt im kürzlich gegründeten »Secure Verification Lab«, wie auch in bilateralen Projekten fortgesetzt werden. »Mit unseren Forschungsergebnissen stellen wir staatlichen Kontrollinstanzen, dem internationalen Reiseverkehr oder den Banken ein hochautomatisiertes System zur optischen und inhaltlichen Echtheitsprüfung von Dokumenten zur Verfügung«, berichtet Dr. Bertram Nickolay, Leiter der Abteilung Sicherheitstechnik am Fraunhofer IPK. »Unser System verknüpft die Ergebnisse der Prüfung mit der Recherche in internationalen Datenbanken, die Dokumentenvorlagen und Fälschungsmuster enthalten – ein weltweit einzigartiges System!«



VisionID: Visual Identification of ID- and Security Documents

New methods of document analysis have been the focal point of an 18-months joint project of Fraunhofer IPK, Bundesdruckerei GmbH, and the Federal Criminal Police Office. The result are innovative security features that help identify original documents as such. Moreover, new testing methods have been developed, based on optic analysis and pattern matching techniques. All of them have been tested prototypically.

Ihr Ansprechpartner

Dr.-Ing. Bertram Nickolay
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-2 01
E-Mail: bertram.nickolay@ipk.fraunhofer.de

Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) in Energie und Verkehr

MRO – Maintenance, Repair and Overhaul – zu Deutsch: Erhalten, Reparieren, Überholen – hat eine wachsende betriebs- und volkswirtschaftliche Bedeutung. Besonders in den Branchen Energie und Verkehr können zum Beispiel Korrosion von Werkstoffen, Materialverschleiß oder Vandalismus hohe Kosten verursachen. So entstehen allein durch Korrosion Kosten von rund 70 Mrd € pro Jahr in Deutschland. Beim Vandalismus rechnet die Deutsche Bahn mit jährlichen Schäden in Höhe von 50 Mio €. Vor allem bei Produkten und Gütern mit hohen Investitionskosten und langer Lebensdauer existiert ein hohes technologisches und wirtschaftliches Optimierungspotenzial, das wissenschaftlich bisher wenig bearbeitet wurde. Hier setzt der Fraunhofer-Innovationscluster »Maintenance, Repair and Overhaul in Energie und Verkehr« an. Er entwickelt Technologien zur Optimierung von MRO-Prozessen in den vier MRO-Innovationsfeldern Zustandserfassung & -diagnose, MRO-Planung und digitale Unterstützung, Reparaturtechnologien und Reinigung.



Einsparungspotenzial durch MRO besteht vor allem bei teuren, langlebigen Maschinen

► Zustandserfassung und -diagnose

Die Zustandserfassung und -diagnose umfasst die kontinuierliche, systemintegrierte Erfassung des aktuellen Anlagen- und Komponentenzustandes. In besonderem Maße sicherheitsrelevant ist hier die Rissprüfung von Radsätzen und Wellen, und zunehmend die Durchdringung mit leistungselektronischen Systemen. Innovative Prüfverfahren sollen entwickelt werden, um den Zustand der Anlagen zu erfassen, den optimalen Wartungszeitpunkt abzuleiten und die Restlaufzeit einzelner Baugruppen oder ganzer Anlagen abzuschätzen. Beispielsweise liefert Condition Monitoring zukünftig wichtige Informationen über den Zustand der Anlagen. Es trägt dazu bei, die Lebensdauer besser auszuschöpfen, Wartungsintervalle zu verlängern, Ausfälle aufgrund ungeplanter Wartungsarbeiten zu vermeiden und damit die Gesamtverfügbarkeit von Anlagen zu erhöhen.

► MRO-Planung und digitale Unterstützung

Die Effizienz der Planung und Durchführung von MRO-Prozessen kann durch digitale Unterstützung wesentlich gesteigert werden.

Methoden und Werkzeuge sind für verschiedene Handlungsfelder im MRO-Bereich zu entwickeln, damit die Potenziale virtueller Technologien in der Praxis ausgeschöpft werden können. Beispielsweise könnten schnelle Zugriffe auf wichtige Lebenszyklen- und MRO-Informationen sichergestellt, Schnittstellenkonflikte zwischen verschiedenen Multiplayer-Systemen beseitigt oder Fernwartungsarbeiten mit mobilen Telekooperationsgeräten über schmalbandige Verbindungen ermöglicht werden. Darüber hinaus können auch Papierzeichnungen, Baugruppen und komplexe Produkte sowie Anlagen mit geringem Aufwand in 3-D-Modelle überführt werden. Ein weiteres Thema ist die Kostensenkung durch systematische und bedarfsorientierte MRO-Planung und -Unterstützung sowie durch die schnelle Reaktion bei wechselnden Produktzuständen. Weiterhin könnten Maschinenstillstandszeiten mit einer globalen MRO-Bestandssteuerung für Ersatzteile minimiert werden. Nicht zuletzt ließen sich Schulungszeiten verkürzen und MRO-Prozesse schneller und fehlerfrei durchführen.



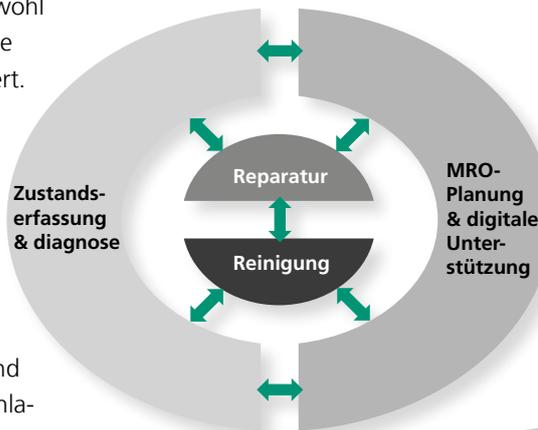
Verkehrsmittel sind häufig Zielscheibe von Vandalismus

► **Reinigung**

Die Reinigung von Maschinen und Anlagen nimmt eine zentrale Stellung im MRO-Prozess ein. Dabei sind sowohl die Reinigungsverfahren als auch die Anwendungsbereiche breit gefächert. Für die Reinigung aus optischen Gründen, wie der Entfernung von Graffiti, besteht insbesondere bei Schienenverkehrsunternehmen ein hoher Bedarf. Die präventive Reinigung ist zum Erhalt der Funktion oder des Wirkungsgrades notwendig. Kostspielige Ausfälle und Reparaturen von Maschinen und Anlagen werden vermieden beziehungsweise reduziert. Reinigung als Reparatur- oder Fertigungsverfahren ist vor allem bei der Entfernung von Funktionsschichten erforderlich. In allen drei Feldern sollen flexible und ökoefiziente Verfahren entwickelt und etabliert werden.

► **Reparaturtechnologien**

Vorgänge in der Wartung und Instandhaltung sind im Gegensatz zur Neufertigung deutlich schlechter vorhersehbar. So wird die Reparatur von langlebigen Investitionsgütern meistens am Einzelstück vor Ort zu einem vorab unbestimmten Zeitpunkt durchgeführt, während die Fertigung vorwiegend in Serienfertigung in einer Produktionshalle zu einem festgelegten Zeitpunkt stattfindet. Dementsprechend wird bei der Bewertung und Entwicklung neuer Reparaturtechnologien eine besonders hohe Flexibilität und Adaptivität des Verfahrens gefordert.



Ziel des Fraunhofer-Innovationsclusters »Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) in Energie und Verkehr« ist es, ressourcenschonende und energieeffiziente MRO-Prozesse und -Technologien zu erarbeiten und nachhaltig zu etablieren. Umgesetzt wird der Cluster in Projekten mit den beteiligten Forschungsinstituten und 14 Wirtschaftsunternehmen, darunter auch Siemens, Berliner Verkehrsbetriebe, MTU Maintenance und Rolls-Royce Deutschland. Der finanzielle Umfang des Clusters beträgt 14,3 Mio € über einen Zeitraum von drei Jahren.

Weitere Informationen zum Fraunhofer-Innovationscluster MRO in Energie und Verkehr erhalten Sie unter: www.innovationscluster-mro.de

Maintenance, Repair, and Overhaul (MRO) in Energy and Transport

MRO – Maintenance, Repair, and Overhaul has an increasing impact on both business and national economics. Especially in such industrial branches as energy and transport high expenses can result from corrosion, wear and tear, and vandalism. Corrosion itself causes extra costs of about 70 billion Euro every year in Germany. Considering vandalism the German Railways estimate an annual damage of 50 million Euro.

Expensive products with long life cycles are among the main areas displaying room for improvement. This is where the Fraunhofer Innovation Cluster »Maintenance, Repair, and Overhaul in Energy and Transport« has its starting point. It is within this framework that technologies for the improvement of MRO processes are developed, paying attention to four fields of MRO innovation: Status Assessment and Diagnosis, MRO Planning and Digital Assistance, Cleaning, and Repair Technologies.

Ihr Ansprechpartner

Jeanette Behrendt M.A.
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-3 51
E-Mail: jeanette.behrendt@ipk.fraunhofer.de

Auftaktveranstaltung Fraunhofer-Innovationscluster MRO

Am 30. März 2009 startete das Fraunhofer-Innovationscluster »Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) in Energie und Verkehr« in Berlin. Rund 250 Gäste kamen zur offiziellen Auftaktveranstaltung. Passend zum Thema war auch der Veranstaltungsort gewählt: Im Lokschuppen II des Deutschen Technikmuseums Berlin fand das Ereignis zwischen alten Dampf- und Elektroloks, zwischen historischen Turbinen und Generatoren statt.

Zielsetzung des neu eröffneten Fraunhofer-Innovationsclusters »Maintenance, Repair and Overhaul in Energie und Verkehr« (MRO) ist es, ressourcenschonende und energieeffiziente MRO-Prozesse und -Technologien zu erarbeiten und nachhaltig in Unternehmen der Hauptstadtregion zu etablieren. Der international verwendete Begriff Maintenance, Repair and Overhaul steht dabei nicht nur für Wartung und Instandhaltung. »Durch eine Überarbeitung kann eine Anlage über den ursprüngliche Zustand hinaus auf den neuesten technischen Stand gebracht werden«, erklärt Professor Eckart Uhlmann, Leiter des Fraunhofer IPK und Lehrstuhlinhaber am IWF der TU Berlin. Von besonderer ökonomischer Bedeutung ist diese Möglichkeit für Produkte und Güter mit hohen Investitionskosten und langer Lebensdauer. Dies betrifft vor allem die Branchen Energie und Verkehr. Aus den Anforderungen der Industriepartner

wurden im Vorfeld der Clustergründung MRO-Innovationsfelder ermittelt, die in Projekten umgesetzt werden. Eröffnet wurde das Cluster mit Grußworten von Professor Uhlmann und Professor Ulrich Buller, Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft. Zudem sprachen der brandenburgische Wirtschaftsminister Ulrich Junghanns sowie Almuth Nehring-Venus, Staatssekretärin für Wirtschaft, Technologie und Frauen, Professor Johann Köppel, Vizepräsident der TU Berlin, und Bruno Broich, Vorstand der TSB Technologiestiftung Berlin. Im zweiten Teil der Abendveranstaltung zeigten die beteiligten Unternehmen aus den Branchen Schienenverkehr, Luftfahrtantriebe und Energieerzeugung Bedarfe und Potenziale von MRO auf. Vertreten waren hier unter anderem die BVG, die MTU Maintenance Berlin-Brandenburg und Rolls-Royce Deutschland. Daran anknüpfend informierte Mark Krieg, Leiter der Geschäfts-

stelle des Fraunhofer-Innovationsclusters, über aktuelle MRO-Forschungsthemen. Die Industriepartner setzen große Erwartungen in das Innovationscluster. So verriet Andreas Fischer-Ludwig, Standortleiter der Gasturbinenfertigung von Siemens in Berlin: »Ebenso wie in der erfolgreichen zehnjährigen Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPK in fast 40 Projekten, erwarten wir von der Initiative eine Fortführung bisheriger Aktivitäten. Wir wollen das Service-Geschäft weiter voranbringen, Synergieeffekte nutzen und den Wirtschaftsstandort Berlin/Brandenburg weiter stärken.« Aber auch über die Hauptstadtregion hinaus solle das Netzwerk international sichtbar sein, ergänzte Professor Uhlmann. Berlin/Brandenburg werde als internationale Kompetenzregion auf dem Gebiet Wartung, Instandhaltung und technische Aufrüstung etabliert.

Auftaktveranstaltung Fraunhofer-Innovationscluster MRO im Deutschen Technikmuseum Berlin



Ihr Ansprechpartner

Jeanette Behrendt M.A.

Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-3 51

E-Mail: jeanette.behrendt@ipk.fraunhofer.de

Dubai Intellectual Capital Center eröffnet



Eröffnung des TechnoParks in Dubai

Forschung und Entwicklung für eine gesunde Wirtschaft und eine gesunde Region – so lautet das Ziel einer Kooperation der Fraunhofer-Gesellschaft, vertreten durch das Fraunhofer IPK, mit dem Dubai Institute of Technology (DIT). Mitarbeiter des Fraunhofer IPK beraten das DIT vor Ort bei seiner Entwicklung eines Technologierahmenwerks, das sowohl die Aktivitäten innerhalb der Institution als auch die Förderung institutsnaher Wirtschaftszweige durch die Universität regelt. Ein Meilenstein in diesem Prozess hin zur Stärkung der Wissensgesellschaft war die Eröffnung des »Dubai Intellectual Capital Center« am 10. Mai 2009.

An der Eröffnung in Dubai nahm als Fraunhofer-Projektleiter Professor Kai Mertins teil, Geschäftsfeldführer am Fraunhofer IPK und Experte für Unternehmensmanagement.

»Für Wissensökonomien ist es essentiell wichtig, sich das intellektuelle Kapital von Unternehmen bewusst zu machen und es auszubauen, ebenso wie ihr Innovationspotenzial«, so Mertins. Das Dubai Intellectual Capital Center mache das DIT zur treibenden Kraft hinter der regionalen Entwicklung hin zu einer Wissensgesellschaft.

Dubai Intellectual Capital Center

Research and Development for a flourishing economy and a prosperous region – this is what a cooperation of Fraunhofer-Gesellschaft, represented by Fraunhofer IPK, and Dubai Institute of Technology (DIT) strives at.

A big step towards the common goal of implementing a knowledge society was taken on May 10th, 2009 when the »Dubai Intellectual Capital Center« opened its doors.

Professor Kai Mertins, Fraunhofer IPK, explained in his inaugural address: »For knowledge economies it is crucial to visualize and develop the Intellectual Capital of Organization and their innovation and future potential. The Dubai Intellectual Capital Center will help DIT in becoming the driving force in the development of the value-based knowledge society for the region.«

Hamad Al Hashemi, DIT managing director, said: »DIT's vision is to lead the region towards a value-based knowledgeable society by creating an ecosystem that supports science, technology & innovation in the region and leads to sustainable macro-economic growth. The Intellectual Capital Center has to be seen as a cornerstone for achieving this vision.«

Ihr Ansprechpartner

Dr.-Ing. Holger Kohl
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-1 68
E-Mail: holger.kohl@ipk.fraunhofer.de

Helfer mit Gefühl – Kraftgeregelte Robotersysteme

Steigende Anforderungen der Verbraucher an die Eigenschaften von Konsumgütern stellen für die Produzenten eine kontinuierliche Herausforderung dar. Neben Preis, Design und primären Funktionen eines Produktes werden zunehmend Gesichtspunkte wie Umweltverträglichkeit oder »Benutzbarkeit« im Kaufverhalten berücksichtigt. Speziell der letztgenannte Aspekt stellt die Hersteller vor erweiterte Aufgaben bei der Produktentwicklung und der Prüfung von Produkteigenschaften.



Prüfverfahren für Peel-Verschlüsse mit manueller Führung (Fraunhofer IPK)

► Automatisierung von Prüfaufgaben

Es werden objektive Prüf- und Testverfahren benötigt, auf deren Grundlage sich Gebrauchsmerkmale ableiten lassen. Im Konsumgüterbereich ist insbesondere die Durchführung beziehungsweise Nachbildung menschlicher Handlungen erforderlich, wie das Betätigen von Bedienelementen oder dem Öffnen und Schließen von Türen.

Da Prüfungen mit Probanden sehr zeitaufwändig, teuer und zum Teil schwer objektivierbar sind, wird ein zunehmender Bedarf für automatisierte Lösungen festgestellt. Vorgänge wie das Öffnen und Schließen von Schubladen lassen sich mit einfachen Prüfautomaten umsetzen. Problematisch sind Prüfungen, die eine komplexe Bewegungsführung mit Kraftrückkopplung erfordern, um eine realistische Produkthandhabung nachzubilden. Hierzu zählt beispielsweise das Aufreißen von Lebensmittelverpackungen. Am Fraunhofer IPK werden Untersuchungen zur Automatisierung solch komplexer Prüfvorgänge unter Nutzung kraftgeregelter Robotersysteme durchgeführt.

► Menschlich-motorisches Verhalten als Vorbild

Grundsätzlich ist »Prüfen und Messen« ein etablierter Anwendungsbereich für Robotersysteme. Lösungen für komplexe, kraftschlüssige Aufgaben, bei denen eine Regelung der Interaktion zwischen Roboter und Umgebung beziehungsweise eine Nachbildung des menschlichen motorischen Verhaltens erforderlich sind, bilden aber eher die Ausnahme. Dies liegt unter anderem daran, dass solche Anwendungen eine an die jeweilige Aufgabenstellung angepasste Integration von Sensoren, Auslegung von Reglern und Überwachungen erfordern, um ein stabiles und sicheres Systemverhalten zu gewährleisten.

Das Fraunhofer IPK verfügt über langjährige Erfahrung im Bereich kraftgeregelter Robotersysteme sowie über eigene Entwicklungsumgebungen. Ursprünglich für die Raumfahrtrobotik entwickelt und eingesetzt, stehen heute industrielle Anwendungen im Fokus [1]. Dies wird durch eine mittlerweile am Markt verfügbare offene

Steuerungsplattform, die im Rahmen des ARFLEX Projektes [2] entwickelt und erprobt wurde, begünstigt. Die für komplexe Prüfaufgaben benötigten Reglerkonzepte und online Berechnungen lassen sich somit unabhängig vom Roboterhersteller entwickeln und integrieren. Durch die integrierte Sensorik kann der Roboter nicht nur den Widerstand oder die Nachgiebigkeit seiner Umgebung »fühlen«, sondern wird über entsprechende Regelungsverfahren selbst in die Lage versetzt, auf Kräfteinwirkungen nachgiebig zu reagieren, zum Beispiel um geführt durch einen Werker seine Lage zu verändern. Besonderes Augenmerk muss bei diesem kraftschlüssigen Kontakt zwischen Roboter und Umgebung auf Sicherheit und Stabilität des Regelverhaltens gelegt werden, insbesondere bei Interaktion mit dem Menschen. Hierzu wurden am Fraunhofer IPK robuste Verfahren zur Kraftregelung entwickelt, in denen auch das menschliche Verhalten im direkten Kontakt mit dem Roboter modelltechnisch hinterlegt ist.

► Öffnen von Lebensmittelverpackungen

Die Problemstellung in der industriellen Verpackung von Lebensmitteln besteht darin, dass einerseits die Haltbarkeit des verderblichen Inhalts gewährleistet sein muss, andererseits ein leichtes Öffnen der Verpackung durch den Verbraucher ermöglicht werden sollte. Das Öffnungsverhalten spielt für die Produktakzeptanz des Kunden eine wesentliche Rolle. Für viele Lebensmittel werden sogenannte »peelbare« Verpackungen eingesetzt. Eine Aufreißnaht definierter Festigkeit soll dabei das Aufschälen des »Peel-Verschlusses« von Hand ohne großen Kraftaufwand ermöglichen. Welche Kräfte beim Öffnen einer solchen Verpackung auftreten und welche Kräfte vom Kunden über die Aufreißblase überhaupt aufgebracht werden können, ist bisher weitgehend unbekannt [3].

Zur Unterstützung bei der Festlegung neuer Prüfverfahren für die Verpackungsindustrie wurden am Fraunhofer IPK für mehrere Produktgruppen Untersuchungen zum Öffnungsprozess durchgeführt. Grundlage hierzu bildete ein Messaufbau für die manuelle 3-D-Bewegungserfassung des Öffnungsvorganges. Die Erfassung der Handbewegung erfolgte durch ein kamerabasiertes 3-D-Motion-Tracking-System. Zeitsynchron werden die Prozesskräfte durch einen 6-D-Kraft-Momentensensor erfasst. Somit kann die erforderliche Datengrundlage für die Analyse und Auswertung von Probandentests erstellt werden.

Einen Schritt weiter geht die automatisierte Durchführung von Prüfungen mittels eines kraftgeregelten Industrieroboters. Die aus Probandentests ermittelten Kenngrößen bilden hierbei die Grundlage für die Programmierung des Roboters zur Nachbildung des menschlichen Verhaltens. Hier kommen die am Fraunhofer IPK entwickelten Kraftregelungsverfahren



Automatisierte Verpackungsöffnung mit kraftgeregeltem Industrieroboter (Fraunhofer IPK)

in Verbindung mit der offenen ARFLEX Plattform zum tragen. Die Vorgabe von Bewegungsbahnen wird durch einfaches manuelles Führen des Roboters unterstützt, das gewünschte Verhalten bei der Prüfdurchführung wird durch gezielte Anpassung von Reglerparametern erreicht.

► Fazit und Ausblick

Die Erweiterung von Robotern zu »führenden« Maschinen durch Integration leistungsfähiger Sensorik zur Erfassung von Kräften und Momenten eröffnet Anwendungsbereiche der Automatisierung von Aufgaben, bei denen die Fähigkeiten des Menschen zur kraftschlüssigen Führung beweglicher Objekte abgebildet werden. Ein noch junges interessantes Anwendungsfeld ist der Einsatz des Roboters zur Analyse des Öffnungsverhaltens von Lebensmittelverpackungen. Wie auch in anderen Bereichen dient hier die hohe Wiederholgenauigkeit komplexer Bewegungen des Roboters der höheren Verlässlichkeit der Messergebnisse gegenüber bisherigen manuellen Analysen. Um auch gemeinsame Handlungen von Mensch und Roboter zu ermöglichen, wird in zukünftigen Forschungsarbeiten die verbesserte Modellierung des menschlichen Verhaltens und dessen Nachbildung in der Robotersteuerung im Vordergrund stehen.



Messaufbau für die manuelle 3-D-Bewegungserfassung (Fraunhofer IPK)

Literatur

[1] Krüger, J., Surdilovic, D.: Robust control of force-coupled human-robot-interaction in assembly processes. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 57 (2008), S. 41-44.

[2] Internetadresse: www.arflexproject.eu. Webseite des EU-Projektes "Adaptive robots for flexible manufacturing systems" (ARFLEX), 07.02.2009.

[3] Majschak, J.-P., Liebmann, A., Schreib, A.: Leichtes Öffnen peelbarer Verpackungen – Öffnungskräfte praxisnah bestimmen und hinsichtlich Verbraucherfreundlichkeit beurteilen. *Verpackungs-Rundschau* 1/2009, S. 43-47.

Ihre Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Jörg Krüger,
Dr. Dragoljub Surdilovic,
Dipl.-Ing. Gerhard Schreck

Tel. +49 (0)30 / 39006-1 83, -1 72 oder -1 52
Fax +49 (0)30 / 3911037

E-Mail: joerg.krueger@ipk.fraunhofer.de,
dragoljub.surdilovic@ipk.fraunhofer.de,
gerhard.schreck@ipk.fraunhofer.de

Zuerst erschienen in der *wt online*, 5/2009.

Aus fünf mach eins – Berliner-Industriearbeitskreis am PTZ

Am 25. und 26. März 2009 fand am Produktionstechnischen Zentrum Berlin erstmals der Berliner Industrie-Arbeitskreis (BIAK) »Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen« statt. Im BIAK vereinten sich die bisher einzeln stattfindenden fünf Industrie-Arbeitskreise des Hauses: »Werkzeugbeschichtungen und Schneidstoffe«, »Keramikbearbeitung«, »Werkzeugmaschinen – Berliner Runde«, »Trockeneisstrahlen und Abtragen« sowie »Mikroproduktionstechnik« zu einer gemeinsamen Veranstaltung. Durch die Zusammenführung wurde ein wichtiger Beitrag zum interdisziplinären Austausch geleistet.



Professor Uhlmann im Gespräch mit KISTLER-Mitarbeiter Andreas Kirchheim

► Tag 1: Plenarveranstaltung

200 Teilnehmer aus kleinen und mittelständischen Unternehmen, ebenso wie aus großen Konzernen, reisten aus Deutschland, Österreich, Luxemburg und der Schweiz an, um beim Berliner Industrie-Arbeitskreis dabei zu sein. Die Lunch-to-Lunch-Veranstaltung begann am 25. März mit einem Plenartreffen, bei dem Experten in die verschiedenen Themengebiete einführten. Professor Eckart Uhlmann, Fachgebietsleiter der Fachgebiete Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen der TU Berlin und Institutsleiter des Fraunhofer IPK, eröffnete die Veranstaltung mit einem Vortrag über Lösungsansätze für den Strukturwandel der Wirtschaft. Weitere Plenarvorträge kamen von der CeramTec AG, der Kistler Instrumente AG, der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, der Wafios AG, der Renishaw GmbH, dem Fraun-

hofer IPK sowie von Professor Matthias Reich von der Universität Freiberg, der über Tiefbohrtechnik sprach. Anschließend wurden im Versuchsfeld des PTZ aktuelle Forschungs-Highlights präsentiert, wie zum Beispiel das Schnellhubschleifen, das Planschleifen mit Planetenkinematik, das Trockeneisstrahlen,

die Hochgeschwindigkeitszerspannung mit innovativen Schneidstoffen und das Impuls-magnetische Umformen. Den Abschluss des ersten Tages bildete eine Abendveranstaltung im Versuchsfeld, auf der bei Live-Musik viele spannende Fachgespräche in persönlicher Runde zustande kamen.





► Tag 2: breites Vortragsspektrum

Der zweite Tag der Veranstaltung stand ganz im Zeichen der individuellen Arbeitskreise, wobei Teilnehmer zwischen den verschiedenen Themengebieten wechseln konnten und so einem breit gefächerten Spektrum an Vorträgen und Diskussionen beiwohnten. Ihnen wurde dabei durchweg ein hochaktuelles Programm geboten. Beim Arbeitskreis »Werkzeugbeschichtungen und Schneidstoffe« – ehemals Industrie-Arbeitskreis »CVD-Diamant-Werkzeuge« – wurden beispielsweise Themen wie die »Miniaturisierung in der Werkzeugbranche aus Sicht eines Beschichters« durch die Firma Oerlikon Balzers und das »3-D-Plasmaschärfen von nanokristallinen Diamant-Schichtsystemen« durch die Firma GFD mbH vorgestellt und diskutiert. Weiterhin stellte Dr. Arno Köpf die Frage, ob Nanotechnologie bei Hartmetallwerkzeugen Realität oder

Utopie sei, und Dirk Becker erläuterte die Entwicklungstendenzen von Hartmetallwerkzeugen und Beschichtungen bei der Fa. ISCAR GmbH. Manuela Klaus von der TU Berlin berichtete über die Ermittlung von Eigenspannungen in beschichteten Werkzeugen und Dr. Jens König, Oberingenieur am Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb der TU Berlin, sprach über die Herstellung und den Einsatz CVD-diamantbeschichteter Bohrgewindefräser.

► Industrieausstellung

Viel Anklang fand auch die begleitende Industrieausstellung, auf der Vertreter namenhafter Firmen ihre Produkte vorstellten und die Besucher zu Gesprächen einluden. Unter den Ausstellern waren Unternehmen wie die Asco Kohlensäure GmbH, die Peter Wolters GmbH und die Kistler Instrumente GmbH.



Zuerst erschienen in der *Diamond Business 2/2009* und in der *Diamant Hochleistungswerkzeuge 2/2009*



Professor Eckart Uhlmann beim Plenartreffen



Dr. Mark Krieg referierte zum Potenzial von MRO

Five in One – BIAK at PTZ

On 25th and 26th March 2009 the »Berliner Industrie-Arbeitskreis (BIAK) Manufacturing Technology and Machine Tools« took place for the first time at the Production Technology Centre in Berlin. At the BIAK, industrial seminars which have previously been held separately: cutting tool materials and coatings, machining of ceramics, machine tools, dry ice blasting and ablation, were brought together in one event. The combination of these seminars encouraged novel inter-disciplinary exchanges.

Ihr Ansprechpartner

Fiona Byrne, M.Eng.Sc.
Tel.: ++49 (0) 30 / 314-2 17 91
E-Mail: byrne@iwf.tu-berlin.de

Jeder kann Sauberprofi werden – Grundlagenseminar Reinigungstechnik

Die Nachfrage von Unternehmen an Schulungen und Weiterbildungen zur industriellen Reinigungstechnik ist hoch. Das Angebot beschränkte sich bisher jedoch auf Foren und Informationsveranstaltungen mit dem Schwerpunkt auf bestimmte Verfahren oder Branchen. Die Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik hat auf den Bedarf reagiert und bietet die Weiterbildung »Grundlagenseminar Reinigungstechnik – Reinigung in der Produktion« an.



Theorievermittlung im »Grundlagenseminar Reinigungstechnik«

Die Reinigungstechnik ist ein fester Bestandteil in der Prozesskette zur Herstellung eines Produkts und ein Querschnittsthema für den Maschinen- und Anlagenbau sowie für die Produktions- und Verfahrenstechnik. Die Anzahl der Mitarbeiter, die sich in einem Unternehmen mit der Reinigungstechnik befassen, steigt seit einigen Jahren. Mit der Auswahl oder Analyse eines Verfahrens werden diese häufig allein gelassen. Für solche Aufgaben fehlt es oft an einer Systematik oder einer Methodik. Dieses notwendige Wissen kann im Vergleich zu anderen Fertigungsaufgaben, wie etwa beim Drehen und Schweißen, nicht in einem Ausbildungsberuf oder Studium erlernt werden. Schulungen oder Weiterbildungen zur Reinigung in der Produktion sind kaum vorhanden. Dabei ist der Bedarf an Schulungen hoch, wie die Markt- und Trendanalyse der industriellen Teilereinigung der Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik (FAR) 2007 ergab. So

planen 20 % der befragten Unternehmen eine Schulung ihrer Mitarbeiter. Die FAR hat diesen Bedarf aufgegriffen und bietet seit 2009 eine Branchenübergreifende Weiterbildung für Fach- und Führungskräfte an. Vom 17. bis 19. Juni 2009 wurde das erste »Grundlagenseminar Reinigungstechnik – Reinigung in der Produktion« in Dresden durchgeführt. »Mit dem Weiterbildungsprogramm vermitteln wir Fach- und Führungskräften in der Produktion die reinigungstechnischen Aufgaben«, sagt Dr. Mark Krieg, Sprecher der Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik. »Die hohe Teilnehmerzahl und die positive Resonanz zeigen die hohe Bedeutung der Reinigung in der Produktion und die Notwendigkeit einer solchen Schulung.« Neben der zentralen Frage »Wie gehe ich Reinigung an«, wurden die Teilneh-

mer aus Branchen wie Automobilbau, Luftfahrt und Medizintechnik umfassend über Verunreinigungen, Reinigungsverfahren, Sauberkeitsanalytik und Vorschriften sowie reinigungsgerechte Produktion und Konstruktion informiert. Ergänzt wurde das Seminar durch vier Praxisübungen zu Reinigungsverfahren und Sauberkeitsanalytik, in denen die Teilnehmer das erlernte Wissen vertieften. Der Erfolg des Seminars zeigt sich in der positiven Resonanz. So brachte Thomas Reiter der MTU Aero Engines GmbH seine Meinung über die Veranstaltung knapp auf den Punkt: »Gute Organisation, kompetente Referenten.« Das nächste »Grundlagenseminar Reinigungstechnik – Reinigung in der Produktion« wird im zweiten Quartal 2010 angeboten.

Praxisübung »Sauberkeitskontrolle« – Messen partikulärer Verunreinigungen



Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Martin Bilz
Tel.: ++49 (0) 30/39006-1 47
E-Mail: martin.bilz@ipk.fraunhofer.de

Beckhoff im Einsatz am IWF der Technischen Universität Berlin

Beckhoff realisiert offene Automatisierungssysteme auf der Grundlage PC-basierter Steuerungstechnik. Das Produktspektrum umfasst Industrie-PCs, I/O- und Feldbuskomponenten, Antriebstechnik und Automatisierungssoftware. Für alle Bereiche sind Produktlinien verfügbar, die als Einzelkomponenten oder im Verbund, als ein vollständig aufeinander abgestimmtes Steuerungssystem, fungieren. Mit dem IWF kooperiert Beckhoff derzeit in zwei Projekten.



Beckhoff Linearmotoren und Servoverstärker für mehr Schnelligkeit und Präzision

Der Firmensitz der Beckhoff Automation GmbH ist Verl. Mit weltweit 1227 Mitarbeitern erwirtschaftete Beckhoff im vergangenen Jahr 278 Mio € Umsatz. Als innovatives, technologiegetriebenes Unternehmen engagiert sich Beckhoff als Partner von Wissenschaft und Forschung. Das Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb der Technischen Universität Berlin setzt derzeit Beckhoff-Technologie in zwei innovativen Projekten ein: Zum einen in einem Teilprojekt des Sonderforschungsbereiches Transregio 29, mit dem Thema »Hybrider Leistungsbündel (HLB)-Baukasten für die Mikroproduktion«, zum anderen bei der Entwicklung einer 3-Achs-Fräsmaschine mit adaptivem Spindelkasten. Beim Transregio 29 geht es um ein modular aufgebautes Fertigungssystem. Dieses soll sowohl in der Eigen- als auch der Dienstleistungsproduktion von Unternehmen zu nutzen sein, wodurch sich unterschiedliche Anforderungen bezüglich der Flexibilität und Robustheit stellen. Durch erweiterte Kommunikationsfähigkeit und die Austauschbarkeit

von Fertigungsprozesskomponenten sollen die Voraussetzungen für eine Neubeziehungsweise eine Umkonfiguration des Fertigungssystems, entsprechend den Anforderungen an das zu fertigende Mikrobauteil und die Fertigungsart (Einzel-, Kleinserien- und Massenfertigung), geschaffen werden. Zur Realisierung der Werkzeugmaschinensteuerung nutzt das IWF die Automatisierungsplattform »TwinCAT CNC« von Beckhoff. Diese bietet die kompletten CNC-Funktionalitäten, wie sie zur vollständigen Realisierung des HLB-Demonstrators benötigt werden, als reine Softwarelösung auf PC-Basis. Offenheit, Zugänglichkeit und die freie Wahl der Parameter sprachen dafür, die Beckhoff-Steuerung auch für die vom IWF neu entwickelte 3-Achs-Fräsmaschine einzusetzen. EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology), im Verbund mit den Beckhoff Linearmotoren und den Digital Kompakt Servoverstärkern für schnelle, hochdynamische Regelungsaufgaben, trägt zur Erhöhung der Genauigkeit und zur Realisierung höherer Geschwindigkeiten als bisher möglich bei.

Beckhoff's Technology Used for Research at IWF

Beckhoff Automation GmbH implements open automation systems based on pc controlled technology. Beckhoff cooperates with IWF with respect to two innovative projects concerning hybrid packages of products and services for microproduction and the development of a 3-axis milling machine.

Ihr Ansprechpartner

Dr.-Ing. Ursula Frank
Beckhoff Automation GmbH
Projektmanagement R&D-Kooperationen
Tel.: ++49 (0) 52 46 / 9 63-50 85
E-Mail: u.frank@beckhoff.com

Der Designprozess als integrierender Faktor in der technischen Produktentwicklung

Beschleunigte Entwicklungsprozesse in der Konsum- und Investitionsgüterindustrie sind für global agierende Unternehmen eine wesentliche Voraussetzung zur Beibehaltung und zum Ausbau ihrer Marktpositionen. Die technische Konstruktion und die Formgestaltung eines Produktes rücken unter diesem Fokus immer näher aneinander. Früher akzeptierte Prozesse der abschließenden Formgebung sind für moderne Entwicklungsteams nicht mehr realisierbar.

Gestalter und Ingenieure müssen künftig ihr Bereichswissen kommunikativ und effizient in Entwicklungsteams einbringen. Eine frühe Einbindung von interdisziplinären Teams soll dabei helfen, den sich verschärfenden Marktanforderungen gerecht zu werden. Dabei geht es um jene Prozesse, die an das Produktleben gekoppelt sind.

Ingenieurstechnische, deduktive Entwicklungsprozesse, wie sie bislang im Entwicklungsprozess vorherrschten, zielen meist nur auf die Erfüllung der technischen Hauptfunktionen des Produktes

ab. Aspekte wie eine verkaufs- oder erfassungsgerechte Auslegung bleiben eher unberücksichtigt. Daraus folgt ein langwieriger Optimierungsprozess, der sich der eigentlichen Entwicklung erst anschließt. Dies wiederum führt zu einer Verschleppung der Markteinführung und erzeugt zusätzliche Kosten. Zudem ist die Fehleranfälligkeit in den späteren Produktlebensphasen höher.

► Kreativer Gestaltungsprozess für komplexe Lösungen

Aus Gestaltersicht gibt es Lösungsbedarf im Bereich der visionären Konzeptentwicklung oder auch der optimierenden Produktgestaltung. Denn es hat sich gezeigt, dass induktiv generierte, visionäre Entwicklungen zumeist technisch wie auch technologisch einen zu niedrigen Durchdringungsgrad aufweisen. Es werden Nacharbeitsprozesse erforderlich, um Anpassungen von Form und Funktion an die konkrete Aufgabenstellung vorzunehmen. Aufgrund der damit verbundenen hohen Kosten wird oftmals auf eine abschließende Ausarbeitung verzichtet.

Dem kreativen Gestaltungsprozess ist hingegen eigen, dass durch die generalistische Sichtweise auf das Umfeld des Lösungsraumes eine komplexere Lösungs- und Anwendungsdifferenzierung möglich wird. Der Gestalter wird befähigt »über den Tellerrand« zu schauen und eine Lösung jenseits des »Üblichen« zu finden.

Um dieses Ideal mit Leben zu füllen und die erweiterte Vorgehensweise zum technischen Entwurf zu vermitteln sowie damit den transdisziplinären Dialog zu fördern, sind an der Kunsthochschule Berlin-Weißensee und der TU Berlin gemeinsame Projekte initiiert worden. Die daraus hervorgegangenen Designstudien haben in der Fachwelt Anklang gefunden und sind im Wettbewerb mit mehreren nationalen und internationalen Designpreisen ausgezeichnet worden.

► Die Metadisziplin der Technosophie

Zukünftige Aktivitäten müssen darauf abzielen, die Vorgehensweise weiter zu verfeinern und zu kommunizieren, um Produkt- und Prozessideen in nachhaltige Innovationen umzuwandeln und dabei Zeiteffekte sinnvoll zu nutzen. Letztendlich würde die Bereitschaft zur Öffnung untereinander und zum Lernen voneinander in der Praxis die Metadisziplin der Technosophie fördern. Ein neues Verständnis vom Technischen Entwurf als solchem könnte sich entwickeln.

Designstudie "tube.BOT" – Rohrreinigungs- und Inspektionsroboter (Jonathan Herrle, Josef Niedermeier, Ralf Kittmann, KHB 2009)



Professor Jörg Reiff-Stephan lehrt an der Kunsthochschule Weißensee, der Technischen Universität Berlin und der HTW Berlin Produktdesign. Von 1996 bis 2000 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Oberingenieur am IWF der TU Berlin im Bereich Montagetechnik und Fabrikbetrieb.



Ausstellung im Foyer des PTZ Berlin (Juli bis Oktober 2009)

► **Ausstellung im Foyer des PTZ:
»Technischer ‚Produkt‘-Entwurf«
– Visionäres Bewegen**

Mobilität, begreifbar als eine anthropologische Konstante bezieht sich auf Bewegungsprozesse unterschiedlichster Art: auf soziale, technische, kommunikative, geografische, kulturelle und so weiter. Der Zusammenhang von Mobilitätsstrukturen und Gegenständen ist ein dynamischer und nicht »auf den Begriff« zu bringen. Stellte sich die Beziehung von Gegenstand und Mobilität lange Zeit als eine Kausale dar, kann heute der Zusammenhang von technischen, sozialen und kulturellen Prozessen und ihren Vergegenständlichungen auf der Grundlage einfacher Relationen nicht mehr erklärt werden. Expansion und Geschwindigkeit bringen nicht nur neue Formen digitaler Kommunikation hervor, sondern greifen weltweit in die realen Lebensverhältnisse der Individuen ein.

Dem Aufbrechen von Disziplinen und damit dem transdisziplinären Dialog soll durch ein Näherbringen der Vorgehensweise und beispielhaften Umsetzungen von Projekten aus den Bereichen Produkt-Design und Industrieller Informationstech-

nik - letzteres gelehrt von Professor Stark am PTZ - Rechnung getragen werden. Die innerhalb der Projekte gewonnenen Ausprägungen in den logistischen Bereichen manifestieren sich in Lösungen zur Beförderungen von Personen und Gütern im innerstädtischen Bereich unter den Blickwinkeln Leichtbaukonstruktionen und Nachhaltigkeit der verwendeten Energiesysteme, wie auch das erweiterte Feld der Mobilität bis hin zur Bewegung von Werkzeugen. Wesentlich dem vermittelten Gestaltungsprozess ist, dass sich in der Synthese der Aufgabe Entscheidungssituationen in einer paradoxen Umkehrung vom faktisch Konkreten zur Unschärfe einer breit gefächerten Sicht auf den Gegenstand herauskristallisieren können. Methodisch wird so das Bewusstsein für die komplexen Zirkulationssphären eines Gegenstandes geschärft. Dabei werden die verschiedenen Betrachtungsebenen diskursiv miteinander verknüpft – ein Vorgang, der Ingenieure und Gestalter sukzessiv befähigt, den Bezugsrahmen für die Entwicklungsaufgabe individuell zu bestimmen, Bewertungen zu treffen und daraus reflektierte Entscheidungen abzuleiten.

The Design Process as an Integrating Factor in Technic Product Development

In global acting, competitive companies the collaboration between engineers and designers has to increase during product development. The required virtual tools as well as the methodology from both sides of technical development are nearing themselves for the interaction of the interdisciplinary teams. Due to this the communicational base will be created for an efficient and effective RTD process. Engineers as well as designers are requested to share their knowledge within the collaborating teams. Summarized, the transdisciplinary dialog of all persons involved in RTD processes must be initialized in an earlier stage of the development itself. The results will be to spend less money in RTD, to get a quicker step into market and to reach a higher market position due to better transfer of market needs into the products.

Ihr Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Jörg Reiff-Stephan
KH Berlin-Weißensee, FG Produkt-Design
Tel.: ++49 (0) 171-9 76 48 62
E-Mail: jrs@kh-berlin.de

Kunst und Technik

Kunst und Technik liegen näher beisammen, als viele glauben. Technische Produkte erlangen über das Design einen künstlerischen Aspekt. Auch räumlich haben die beiden Bereiche für drei Monate im PTZ Berlin Vereinigung erfahren: Im neuen Foyer des Gebäudes wurde eine Ausstellungsfläche eingerichtet. Jörg Reiff-Stephan ist Professor für technisches Design und hat mit den Studienarbeiten seiner Studenten die erste Ausstellung im PTZ Berlin umgesetzt.

Futur: Professor Reiff-Stephan, Sie lehren Produkt-Design, unter anderem an der Kunsthochschule Weißensee. Verstehen Sie Ihre Studenten als angehende Künstler oder Techniker?

Reiff-Stephan: In erster Linie werden an einer Kunsthochschule Künstler ausgebildet. Ich habe aber auch schon viele Techniker in Ihrer Kunst begeistert arbeiten sehen dürfen. Der Vorteil der Ausbildung an der Kunsthochschule Weißensee im Bereich Produkt-Design ist, dass wir auch das technische Verständnis mit vermitteln können. Damit hebt sich die Kunsthochschule gegenüber vergleichbaren Einrichtungen der Region deutlich ab.

Futur: Sie haben beschlossen, Designprojekte Ihrer Studenten im neuen Ausstellungsraum des PTZ zu präsentieren. Wie kam es dazu?

Reiff-Stephan: Seit mehr als einem Jahrzehnt gibt es eine enge Zusammenarbeit zwischen den Fachgebieten des Produktionstechnischen Zentrums und der Kunsthochschule Weißensee. Diese Zusammenarbeit wurde vor zwei Jahren nochmals im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung intensiviert. Der Beschluss zur Ausstellung der Arbeiten im PTZ erfolgte gemeinsam mit dem Geschäftsfeld virtuelle Produktentstehung von Professor Stark. Es ist angedacht, auch gemeinsame Arbeiten der folgenden Semester wechselseitig zur Ausstellung zu bringen.

Futur: Kunst und Technik, Phantasie und Logik, wie passt das zusammen?

Reiff-Stephan: Das Ziel vereint die Pfade zum Erreichen derselben. Produkt-Design als Ausdruck der Kunst sowie auch die Konstruktionstechnik dienen der Entwicklung neuer Produkte und Prozesse. Dies ist unter den steigenden Anforderungen des globalen Marktes in immer kürzerer Zeit und mit weniger Kosten erforderlich. Die Disziplinen des technischen Entwurfs müssen sich annähern, um diese Ziele zu erreichen.

Futur: Was kommt beim technischen Design zuerst: die Gestaltungsidee oder die technische Reife?

Reiff-Stephan: Wir müssen an dieser Stelle das visionäre Designkonzept von der Formgebung im Rahmen der abschließenden Entwicklung unterscheiden. Die Gestaltungsidee kommt oftmals bereits bei der Analyse der weitgefassten Aufgabenstellung und wird in der Folge weiter verfeinert. Die technische Reife erlangt ein Produkt auch erst im Verlauf der Ausarbeitungsphase und der anschließend erforderlichen Funktionstests.



Futur: Wie groß ist der kreative Freiraum, wenn am Ende ein funktionierendes Gerät dabei herauskommen muss?

Reiff-Stephan: In der ersten Phase des Entwurfs ist der kreative Freiraum außerordentlich groß. Letztendlich sollte Sinn und Zweck sein, dass ein funktionierendes Gerät herauskommt. Im Verlaufe der Ausgestaltung werden durch Vor- und Funktionsmodelle alle erforderlichen Parameter für ein funktionierendes Gerät geprüft. Im Dialog zwischen den Entwicklern und Gestaltern werden die kreativen Freiräume enger gefasst und müssen sich anhand der im Anfangsstadium festgehaltenen Anforderungen widerspiegeln.

Futur: Gibt es technische Bereiche, in denen Ihrer Meinung nach auf Design verzichtet werden kann?

Reiff-Stephan: Bisher bestand der Eindruck, dass im Investitionsgütergeschäft, insbesondere bei Produktionsmitteln, weitestgehend auf Design verzichtet werden kann. Dieses Verständnis bildet sich zunehmend neu und auch dieser Bereich wird zunehmend durch die kreative Hilfe als Verkaufsfaktor bestimmt. Emotionales Marketing in Form des Ausdrucks einer Werkzeugmaschine beispielsweise gewinnt unter den vergleichbaren funktionalen Eigenschaften eine immer größer werdende Bedeutung.





Futur: Gibt es ein technisches Produkt, das Sie als Designklassiker bezeichnen?

Reiff-Stephan: Es gibt viele. Persönlich beeindruckt mich die Arbeiten von Professor Peter Behrens. Er hat vor 100 Jahren für die AEG ein erstes und weltweit das erste Corporate Design entwickelt. Zu benennen wäre in diesem Zusammenhang die modulare Produktreihe zum Thema »Werkuhr« oder auch »Wasserkocher«. In der neueren Zeit hat die Firma Apple sicherlich viele bereits als Designklassiker benannte Entwicklungen getätigt - zum Beispiel den iMac oder den iPod - und inspiriert hierbei auch den Werkzeugmaschinenbau wie beispielsweise Gildemeister.

Futur: Im PTZ wurde ein Programm geschrieben, mit dem Künstler in einem virtuellen Raum dreidimensionale Objekte gestalten können. Welche Rolle spielen solche High-Tech-Tools im technischen Design?

Reiff-Stephan: Sie könnten die Schnittstelle zum dreidimensionalen Skizzieren im virtuellen Raum schließen helfen. Sicherlich ist die Haptik eines Vormodells kaum im virtuellen Raum darstellbar, aber bereits in einem frühen Prozess der Produktentstehung auf virtuelle dreidimensionale Präsentationen zurückgreifen zu können, unterstützt den transdisziplinären Dialog im Team.

Futur: Wie gestaltet sich derzeit der Markt für technisches Design? Macht sich die Finanzkrise bemerkbar?

Reiff-Stephan: Jedes Unternehmen sollte die Krise als Chance begreifen. Es besteht die Chance, den Produktbereich von der breiten Masse zu unterscheiden und hierfür ist das technische Design ein gutes Instrument. Leider haben gerade KMU oftmals nicht die nötigen Mittel. Dies wird aber auch durch öffentliche Förderprogramme unterstützt und gefördert.

Futur: Welche gestalterischen Trends zeichnen sich für die nahe Zukunft ab?

Reiff-Stephan: Es ist für mich schwer, gestalterische Trends vorherzusehen. Diese werden durch Gestalter geprägt und durch den Markt aufgenommen und angefordert. Es bleibt eine der folgenden Aussagen: Gutes Design ist umweltfreundlich, ehrlich und konsequent, repräsentativ für unsere Zeit, so wenig Design wie möglich, nachhaltig, macht ein Produkt brauchbar und letztlich »wenn es sich gut verkaufen lässt«.

Futur: Ist Industrial Design politisch?

Reiff-Stephan: Industriedesign kennzeichnet immer auch die Region, in der es entwickelt wird und deren Produkte verkauft werden. Daher wird es immer auch den politischen Drang mit abbilden. Letztlich ist das Industriedesign auch durch entsprechende Interessenvertretungen bundespolitisch tätig. Ein kontroverses Beispiel sind sicherlich Plagiate industrieller Güter und deren Verfolgung durch die politische Exekutive der einzelnen Länder.



Prof. Jörg Reiff-Stephan

Art meets Technology

Technology and art are not as antithetical as one might think. Technical products gain an artistic aspect by having a specific design.

At PTZ Berlin, those two fields have converged: a new exhibition space for art has been established in the new entrance area. Professor Reiff-Stephan is teaching Industrial Design and realised the first exhibition by presenting his best students' design projects.

Professor Reiff-Stephan is connected to PTZ Berlin by a close cooperation between his faculty and the Virtual Product Creation department at Fraunhofer IPK.

Ereignisse und Termine

► Datenschutzdiskussion mit Dr. Bertram Nickolay

»Bürgerliste, Datenhandel, elektronischer Pass – wie frei ist der Bundesdeutsche Bürger?« Diese Frage diskutierte Dr. Bertram Nickolay, Leiter der Abteilung Sicherheitstechnik am Fraunhofer IPK, am 16. Januar 2009 öffentlich mit Sandro Gaycken vom Chaos Computerclub. Die Veranstaltung war Teil der Reihe »Hilfe, Freiheit!« an den Münchner Kammerspielen, die sich in dieser Spielzeit mit Regeln des Zusammenlebens auseinandersetzt, die sich aus modernen Phänomenen wie Globalisierung und Migration ergeben. Dr. Nickolay leitet am IPK unter anderem ein Projekt zur Rekonstruktion von Stasi-Akten und ist mit seiner Abteilung maßgeblich am Fraunhofer-Innovationscluster »Sichere Identität« beteiligt.

Ihr Ansprechpartner

Dr.-Ing. Bertram Nickolay
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-2 01
E-Mail: bertram.nickolay@ipk.fraunhofer.de

► Ritter und Kaugummi im PTZ

Beim Wettbewerb »Jugend forscht« zeigen die jüngsten Nachwuchswissenschaftler den Großen, was sie können. Rund 40 Teams stellten am 3. und 4. März 2009 im Versuchsfeld des PTZ zur Regionalauscheidung Berlin-Mitte ihre Projekte vor. Selbst hergestellte Sonnencreme konkurrierte mit Klimaanalysen und Kaugummitests. Ein Burgenvergleich



ergab eindeutig, dass die Burg der Spielzeugfirma Lego keinem Angriff standhalten würde, und mit ihrer Schulranzenstudie zeigten zwei Grundschüler, dass das durchschnittliche Ranzengewicht zu einer orthopädischen Schädigung einer ganzen

Generation führen könnte. Ausgezeichnet wurde unter anderem die thermoelektrische »Futaka-Lampe« der Geschwister Leo und Anna Schapiro.

Ihr Ansprechpartner

Steffen Pospischil, M.A.
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-1 40
E-Mail: steffen.pospischil@ipk.fraunhofer.de

► TAR-Konferenz zu moderner Rehabilitationstechnik in Berlin

Zivilisationskrankheiten und eine höhere Lebenserwartung führen zu einem steigenden Bedarf an effektiver Rehabilitationstechnik. Das Fraunhofer IPK entwickelt solche moderne Technik, wie zum Beispiel den »HapticWalker«, mit dem Erwachsene das Laufen neu erlernen können. Die europäische Konferenz »Technically Assisted Rehabilitation (TAR)« bildet die wissenschaftliche Plattform für den fachlichen Austausch zwischen Wissenschaftlern, Entwicklern und Ärzten und wird vom Fraunhofer IPK, der TU Berlin, dem VDI/VDE und der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik gemeinsam organisiert. Am 18. und 19. März 2009 trafen sich 133 Rehabi-



litationsexperten aus ganz Europa zur zweiten TAR-Konferenz in Berlin. Schwerpunktthemen waren das Skelett-Muskel-System, das Sehvermögen, die Audition und das zentrale Nervensystem. Die nächste TAR findet im Frühjahr 2011 statt.

Ihr Ansprechpartner

Henning Schmidt
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-1 49
E-Mail: henning.schmidt@ipk.fraunhofer.de

► AUTOMED 2009 am PTZ

Neue automatisierungstechnische Verfahren für die Medizin wurden bei der AUTOMED am 20. und 21. März 2009 in Berlin präsentiert und diskutiert. Die Konferenz der Technischen Universität Berlin und des Fraunhofer IPK dient dem Transfer von Methoden und Konzepten zwischen Ingenieuren und Ärzten, letztendlich zum Wohle des Patienten. Die diesjährige AUTOMED befasste sich unter anderem mit »Signalverarbeitung«, wie ultraflexible Elektroden für die Ableitung von bioelektrischen Signalen, und »Chirurgie und Navigation«, einem Spezialgebiet des Fraunhofer IPK. Für den inoffizi-



ellen Austausch fanden sich die rund 90 Teilnehmer am ersten Abend zu einer Veranstaltung im Atrium der Deutsche Bank AG ein, bei der es zu vielen spannenden Fachgesprächen und aufschlussreichen Erfahrungsberichten kam.

Ihr Ansprechpartner

Henning Schmidt
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-1 49
E-Mail: henning.schmidt@ipk.fraunhofer.de

► Der Zukunft ganz nah – Girls' Day am PTZ

Mit einem Hammer auf Scheiben einschlagen, das dürfen Kinder nur am Girls' Day im PTZ. Am 23. April 2009 waren wie jedes Jahr zum Mädchenzukunftstag 20



Mädchen zu Gast im Versuchsfeld an der Spree. Bleche entlacken, Rohre mittels Magnetkraft verformen, virtuelle Bilder in die Luft malen, Chirurg spielen und Sicherheitsglas testen – die Mädchen erfuhr hautnah, was es bedeutet, Ingenieur zu sein. Und auch der Spaß kam nicht zu kurz. Eine anschließende Befragung ergab, dass die meisten Mädchen das Programm so spannend fanden, dass sie im nächsten Jahr gerne wiederkommen möchten. Der Girls' Day am PTZ bekam von den Schülerinnen im Durchschnitt die Schulnote 1-.

► IPK und Bundesdruckerei eröffnen gemeinsames Labor im PTZ



Die Bundesdruckerei GmbH und das Fraunhofer IPK arbeiten ab sofort in einem gemeinsamen Labor. Die Eröffnung des Security Verification Lab für den Bereich Dokumentensicherheit fand am 28. April 2009 in Berlin statt.

Bereits seit Jahren arbeiten die Bundesdruckerei und das Fraunhofer IPK im Bereich der Dokumentensicherheit erfolgreich zusammen. Basierend auf diesen Arbeiten ist als gemeinsame Initiative zur Förderung der Sicherheitsstandards die Idee eines Secure Verification Labs entstanden. Dieses wurde am Dienstag, 28. April 2009, mit einem Festakt in den Räumen des Fraunhofer IPK eröffnet. Rund 30 hochrangige Gäste aus Politik, Wirtschaft und Behörden wie der Polizei oder den Kriminalämtern folgten der Einladung.

Ihr Ansprechpartner

Steffen Pospischil, M.A.
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-1 40
E-Mail: steffen.pospischil@ipk.fraunhofer.de

► Britischer Forschungsminister besucht Fabrik der Zukunft



Hoher Besuch im Fraunhofer IPK: Lord Paul Drayson informierte sich über Fraunhofer-Innovationscluster und Produktionsmethoden der Zukunft. Virtuelle Produktentstehung, Zerspantechnik und Reinigungsverfahren standen im Mittelpunkt.

Ein Kompressor brummt laut im Versuchsfeld, ein Roboterarm wird über dem Werkstück positioniert und mit lautem Zischen verlassen. Trockeneis-Pellets eine Düse und prallen mit hoher Geschwindigkeit auf ein lackiertes Blech. Das saubere Ergebnis: die Farbe ist weg – Rückstände sind nicht zu sehen. Die Trockeneisstrahlanlage ist aber nur einer der Versuchstände, die sich der britische Forschungsminister Lord Paul Drayson im Produktionstechnischen Zentrum (PTZ) ansah. Ein weiterer Besichtigungspunkt des Ministers war eine Werkzeugmaschine, an der Hochgeschwindigkeits-Zerspanversuche gefahren werden. Außerdem ging es in die »Cave«, in der sich der Minister über moderne virtuelle Entwicklungsmethoden informierte. Hintergrund des Besuches ist die führen-

de Beteiligung des IPK an zwei erfolgreichen Fraunhofer-Innovationsclustern, die auch auf der anderen Seite des Ärmelkanals wahrgenommen werden.

Ihr Ansprechpartner

Steffen Pospischil, M.A.
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-1 40
E-Mail: steffen.pospischil@ipk.fraunhofer.de

► Besucheransturm zur Langen Nacht der Wissenschaften



Die Lange Nacht der Wissenschaften besuchte dem PTZ am 13. Juni 2009 einen Besucherrekord mit mehr als 1100 Gästen. Von 17:00 bis 1:00 Uhr früh präsentierte sich das Haus an 19 Stationen. Von Aufprallprüfung bis Werkzeugmaschinen gab es alles zu sehen – und anzufassen. Erstmals mit dabei waren in diesem Jahr das Projekt zur Rekonstruktion zerrissener Stasi-Akten und das Trainingscenter Solar. Rund 100 Mitarbeiter des PTZ waren den Abend über im Einsatz, um die vielen Fragen der großen und kleinen Gäste zu beantworten und das Publikum mit spannenden Vorführungen zu begeistern. Auch eine Delegation von 20 Wissenschaftsattachés der Botschaften in Berlin ließ sich von virtueller Realität und automatisierter Demontage beeindruckend.

► Jordanischer Minister zu Gast im Fraunhofer IPK

Die hochmodernen medizintechnischen Entwicklungen des Fraunhofer IPK interessierten den jordanischen Wissenschaftsminister Professor Walid Maani bei seinem Besuch im PTZ am 2. Juli 2009 besonders. Als Fachmann weiß er, dass gute Assistenzsysteme im OP-Saal den Erfolg eines

Ereignisse und Termine

Eingriffs maßgeblich beeinflussen können. Seit bald 40 Jahren praktiziert und lehrt Professor Maani auf dem Gebiet der Neurochirurgie. Neben den Entwicklungen der Medizintechnik präsentierte das Haus seinem hohen Gast auch technisch anspruchsvolle Lösungen für Gesundheitsfragen aus den Geschäftsfeldern Produktionssysteme, virtuelle Produktentstehung



und Automatisierungstechnik. Das Fraunhofer IPK pflegt seit langem gute wissenschaftliche Beziehungen zur arabischen Welt. Ein Hauptprojekt derzeit: Eine mehrjährige Kooperation mit dem Dubai Institute of Technology (DIT), die zur Gründung des »Dubai Intellectual Capital Center« im Juni geführt hat. Mitarbeiter des Fraunhofer IPK beraten das DIT vor Ort bei seiner Entwicklung eines Technologierahmenwerks zur wissenschaftlichen und ökonomischen Förderung der Region.

Ihr Ansprechpartner

Steffen Pospischil, M.A.
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-1 40
E-Mail: steffen.pospischil@ipk.fraunhofer.de

► Schnellste Forschungseinrichtung Berlins

Große Hitze und hohe Luftfeuchtigkeit konnten das Team des Fraunhofer IPK nicht aufhalten. Beim 8. Berliner Firmenlauf erreichten die IPKler in der Mannschaftswertung am 3. Juli 2009 den 10. Platz – von insgesamt 1780 gestarteten Teams! Dabei wurde das Institut erster unter den Berliner Forschungseinrichtungen. Gesichert haben den Erfolg die drei stärksten Läufer Hendrik Grosser, Florian Heitmüller und Johann Habakuk Israel.

► Botschafter der Republik Kroatien besucht Fraunhofer IPK

Kroatien hat Interesse an virtueller Rekonstruktion und Dokumentensicherheit, das Fraunhofer IPK hat die Technologie dafür. Eine Delegation um den Botschafter der Republik Kroatien, S.E. Dr. Miro Kovač, besuchte am 14. Juli 2009 die Abteilung Sicherheitstechnik im PTZ, um sich über Möglichkeiten der Zusammenarbeit zu informieren. Begleitet von Bundestagsmitglied Klaus-Peter Willsch, Vorsitzender der Deutsch-Kroatischen Parlamentariergruppe ist, und Dr. Hendrik Gorzawski von der Fraunhofer-Zentrale besichtigte der Botschafter das »Sec Verification Lab«. Darüberhinaus präsentierten Professor Jörg Krüger, Geschäftsfeldleiter Automatisierungstechnik am Fraunhofer IPK, und seine Mitarbeiter den Gästen die automatisierte virtuelle Rekonstruktion zerrissener



und geschredderter Dokumente sowie die Fraunhofer-Technologie zur Rekonstruktion zerstörter Objekte. Kooperationen mit kroatischen Einrichtungen sind ein wichtiges politisches Anliegen der Fraunhofer-Gesellschaft. Der Beitrittskandidat der Europäischen Union soll frühzeitig in das wissenschaftliche Netzwerk integriert werden. Im September besucht eine Delegation aus Vertretern der Fraunhofer Gesellschaft und Mitgliedern des Deutschen Bundestages in Kroatien Partnerinstitutionen, um dort Projekte zu initiieren.

Ihre Ansprechpartnerin

Heike Krieger
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-1 03
E-Mail: heike.krieger@ipk.fraunhofer.de

► Das PTZ im Zukunftsexpress



Der Ausstellungszug »Expedition Zukunft« bereiste im Wissenschaftsjahr 2009 ganz Deutschland. In der mobilen, interaktiven Ausstellung im Zug wurde gezeigt, wie sich Wissenschaft und Forschung den Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte stellen werden. Zwölf Themenwagen veranschaulichten die zukunftsweisenden Trends in den verschiedensten Gebieten; die Palette reichte von der Nanotechnologie über die Energieversorgung der Zukunft bis hin zur personalisierten Medizin. Mit dabei war auch das Thema »Rapid Prototyping«, vertreten durch das PTZ.

Von Frühjahr bis Oktober 2009 besuchte die »Expedition Zukunft« zum 60. Gründungsjubiläum der Bundesrepublik Deutschland insgesamt 60 Städte in allen 16 Bundesländern und lud die Menschen ein, die besondere Bedeutung der Wissenschaft für die Zukunft unserer Gesellschaft zu entdecken. Unter Beteiligung von vielen Universitäten, den großen Forschungsträgerorganisationen sowie verschiedener Unternehmen wird der Ausstellungszug von der Max-Planck-Gesellschaft organisiert

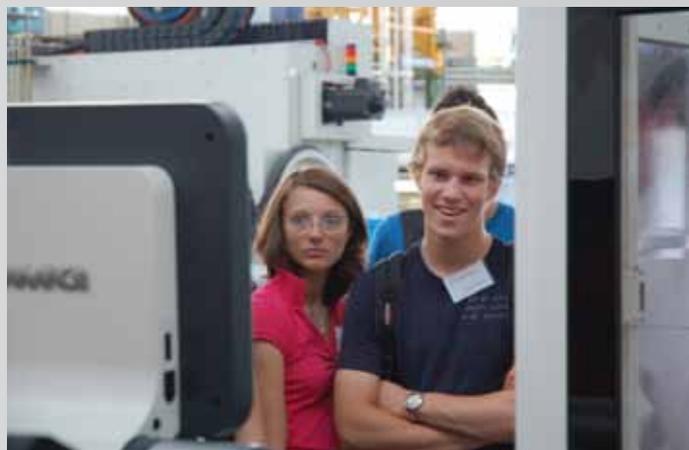
Ihr Ansprechpartner

Steffen Pospischil, M.A.
Tel.: ++49 (0) 30 / 390 06-1 40
E-Mail: steffen.pospischil@ipk.fraunhofer.de

Auf Du und Du mit dem Trockeneisstrahler



Mit dem Trockeneisstrahler werden Bleche von Lack befreit



Wie bedient man eine industrielle Fräsanlage?

»Und wer von euch kann sich jetzt vorstellen, Maschinenbau zu studieren?« Nach dreieinhalb Stunden Schleifen, Fräsen und Trockeneisstrahlen beantworteten 17 Jugendliche die Frage mit einem einmütigen Nicken. Im Rahmen des »Talent Take Off« besuchten am 6. August 2009 Schülerinnen und Schüler der 10. bis 13. Klasse das Produktionstechnische Zentrum (PTZ). Unter dem gemeinsamen Dach von Fraunhofer IPK und dem IWF der TU Berlin fanden sie das ideale Pflaster, um sich einen Einblick in die Welt der Ingenieurwissenschaften zu verschaffen.

Der »Talent Take Off« ist ein einwöchiger Workshop, der angehende AbiturientInnen bei der Entscheidung zu einem naturwissenschaftlichen oder technischen Studium unterstützen möchte. Hinter der Veranstaltung steht eine gemeinsame Initiative von Fraunhofer-Gesellschaft und Telekom Stiftung, die vom Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen gefördert wird. Neben dem Fraunhofer IPK besuchten die Jugendlichen verschiedene Institute der TU Berlin sowie das Fraunhofer IZM.

Bei ihrem Besuch im PTZ erhielten die Jugendlichen nicht nur eine Einführung in Gestalt und Wesen der Fraunhofer-

Gesellschaft, sondern konnten auch an verschiedenen Versuchsständen forschungsrelevante Prozesse praktisch ausprobieren. Im Bereich Digitale Implantologie etwa galt es, eine präzise Bohrung für eine Zahnprothese durchzuführen. Im Virtual Reality-Labor offenbarte sich das künstlerische Talent der Gruppe. Die Schüler zeichneten virtuelle Objekte und Formen in den dreidimensionalen Raum und erfuhren, wie sich die Technologie im industriellen Entwicklungs- und Konstruk-

tionsprozess anwenden lässt. Fingerspitzengefühl war auch beim Trockeneisstrahlen gefragt. Ausgestattet mit Blaumann, Schutzbrille und Gehörschutz strahlten die Jugendlichen Bilder in die Lackbeschichtung eines Blechs. »Der Rückstoß ist enorm, die Düse ist unglaublich schwer zu kontrollieren«, stellten sie dabei überrascht fest. Abgerundet wurde die Veranstaltungen durch Vorführungen im Aufprallprüflabor sowie im Bearbeitungszentrum und beim Schnellhubschleifen.



In die Luft gezeichnet: Malübungen im Virtual-Reality-Labor

Kurzprofil

Produktionstechnisches Zentrum (PTZ) Berlin

Das Produktionstechnische Zentrum (PTZ) Berlin umfasst das Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb (IWF) der Technischen Universität Berlin und das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK. Im PTZ werden Methoden und Technologien für das Management, die Produktentwicklung, den Produktionsprozess und die Gestaltung industrieller Fabrikbetriebe erarbeitet. Zudem erschließen wir auf Grundlage unseres fundierten Know-hows neue Anwendungen in zukunftssträchtigen Gebieten wie der Sicherheits-, Verkehrs- und Medizintechnik.

Besonderes Ziel des PTZ ist es, neben eigenen Beiträgen zur anwendungsorientierten Grundlagenforschung neue Technologien in enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaft zu entwickeln. Das PTZ überführt die im Rahmen von Forschungsprojekten erzielten Basisinnovationen gemeinsam mit Industriepartnern in funktionsfähige Anwendungen.

Wir unterstützen unsere Partner von der Produktidee über die Produktentwicklung und die Fertigung bis hin zur Wiederverwertung mit von uns entwickelten oder verbesserten Methoden und Verfahren. Hierzu gehört auch die Konzipierung von Produktionsmitteln, deren Integration in komplexe Produktionsanlagen sowie die Innovation aller planenden und steuernden Prozesse im Unternehmen.



Ihre Ansprechpartner im PTZ Berlin

Unternehmensmanagement

Prof. Dr.-Ing. Kai Mertins
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-2 33, -2 34
kai.mertins@ipk.fraunhofer.de

Virtuelle Produktentstehung, Industrielle Informationstechnik

Prof. Dr.-Ing. Rainer Stark
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-2 43
rainer.stark@ipk.fraunhofer.de

Produktionssysteme, Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik

Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-1 01
eckart.uhlmann@ipk.fraunhofer.de

Füge- und Beschichtungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Michael Rethmeier
Tel.: +49 (0) 30 / 81 04 -15 50
michael.rethmeier@ipk.fraunhofer.de

Automatisierungstechnik, Industrielle Automatisierungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Jörg Krüger
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-1 81
joerg.krueger@ipk.fraunhofer.de

Montagetechnik und Fabrikbetrieb

Prof. Dr.-Ing. Günther Seliger
Tel.: +49 (0) 30/3 14-2 20 14
guenther.seliger@mf.tu-berlin.de

Qualitätswissenschaft

Prof. Dr.-Ing. Joachim Herrmann
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14-2 20 05
joachim.herrmann@qw.iwf.tu-berlin.de

Medizintechnik

Prof. Dr.-Ing. Erwin Keeve
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-1 20
erwin.keeve@ipk.fraunhofer.de

Fraunhofer-Allianzen

AdvanCer

**Fraunhofer-Allianz
Hochleistungskeramik**
Demonstrationszentrum
Tiago Borsoi Klein M.Sc.
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06-1 54
tiago.borsoi.klein@ipk.fraunhofer.de

Fraunhofer-Allianz

Reinigungstechnik
Dr.-Ing. Mark Krieg
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06-1 59
mark.krieg@ipk.fraunhofer.de

Fraunhofer-Allianz Verkehr

Dipl.-Ing. Werner Schönewolf
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-1 45
werner.schoenewolf@ipk.fraunhofer.de

Arbeitskreise

Werkzeugbeschichtungen und Schneidstoffe

Industriearbeitskreis
Fiona Byrne M.Eng.Sc.
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14-2 17 91
byrne@iwf.tu-berlin.de

Keramikbearbeitung

Informativer Arbeitskreis
Dipl.-Ing. Vanja Mihotovic
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14-2 34 73
mihotovic@iwf.tu-berlin.de

Trockeneisstrahlen

Industriearbeitskreis
Dr.-Ing. Mark Krieg
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-1 59
mark.krieg@ipk.fraunhofer.de

Kompetenzzentren

Benchmarking

Informationszentrum
Dr.-Ing. Holger Kohl
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-1 68
holger.kohl@ipk.fraunhofer.de

Elektromobilität

Dipl.-Ing. Werner Schönewolf
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-1 45
werner.schoenewolf@ipk.fraunhofer.de

Methods-Time Measurement

Competence Center
Dipl.-Ing. Aleksandra Postawa
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14-2 68 66
postawa@mf.tu-berlin.de

Mitarbeiterqualifizierung/ Arbeitssystemgestaltung

Competence Center
PD Dr. habil. Konrad Berger
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-2 67
konrad.berger@ipk.fraunhofer.de

Modellierung technologischer und logistischer Prozesse in Forschung und Lehre

Rechnerlabor
Dipl.-Ing. Syllanos Chiotellis M.Sc.
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14-2 35 47
skernb@mf.tu-berlin.de

Rapid Prototyping

Anwendungszentrum
Dipl.-Ing. Quang-Ut Huynh
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14-2 49 63
huynh@iwf.tu-berlin.de

Simulation

Demonstrationszentrum
Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Markus Rabe
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-2 48
markus.rabe@ipk.fraunhofer.de

PDM/PLM

Competence Center
Dr.-Ing. Haygazun Hayka
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-2 21
haygazun.hayka@ipk.fraunhofer.de

SOPRO

Eckhard Hohwieler
Tel.: +49 (0) 30/3 14-2 55 49
eckhard.hohwieler@ipk.fraunhofer.de

Szenarien für die Produktentwicklung und Fabrikplanung

Competence Center
Dipl.-Ing. Marco Eisenberg
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-2 19
meisenberg@mf.tu-berlin.de

Telekooperation für die Produktentwicklung

Telekooperationslabor
Dipl.-Inform. Dirk Langenberg
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06-2 19
dirk.langenberg@ipk.fraunhofer.de

Teleservice

Competence Center
Dipl.-Ing. Eckhard Hohwieler
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-1 21
cc.teleservice@ipk.fraunhofer.de

VR-Labor

Anwendungszentrum für Virtual Reality in der Produktentwicklung
Dipl.-Inform. Johann Habakuk Israel
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06-2 75
johann.habakuk.israel@ipk.fraunhofer.de

Wiederverwendung von Betriebsmitteln

Competence Center
Dipl.-Ing. Timo Fleschutz
Tel.: +49 (0) 30/3 14-2 24 04
tfleschutz@mf.tu-berlin.de

Wissensmanagement

Competence Center
Dr.-Ing. Dipl.-Psych. Ina Kohl
Tel.: +49 (0) 30/3 90 06-2 64
ina.kohl@ipk.fraunhofer.de

Anwendungszentrum Mikroproduktionstechnik

Dipl.-Ing. Dirk Oberschmidt
Tel.: +49 (0) 30/63 92-51 06
dirk.oberschmidt@ipk.fraunhofer.de