

V i s i o n
I n n o v a t i o n
R e a l i s i e r u n g

Futur

Mitteilungen aus dem
Produktionstechnischen
Zentrum (PTZ)
Berlin

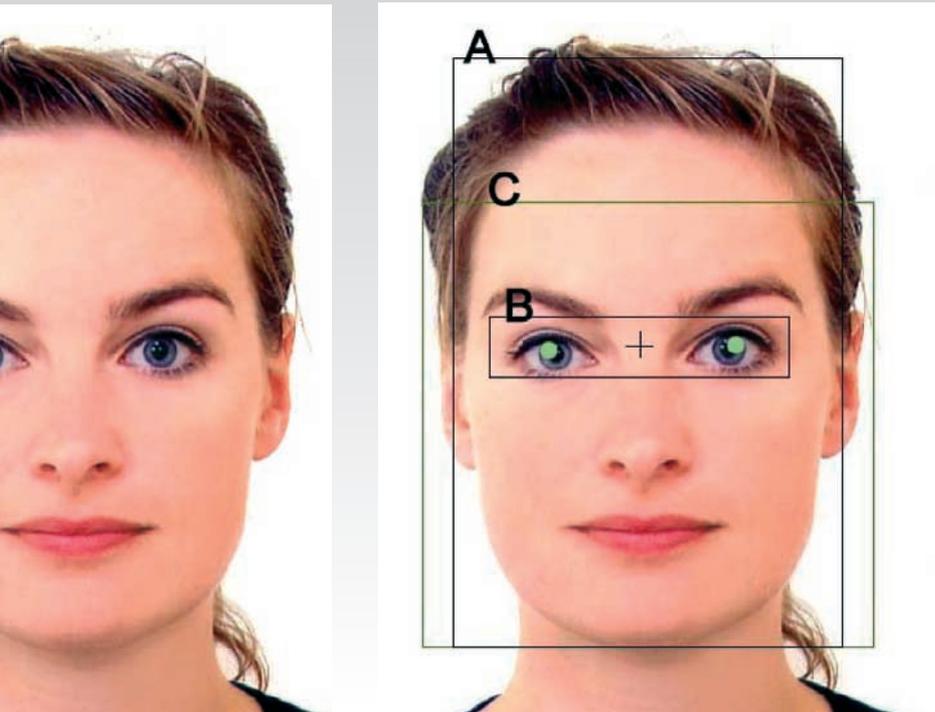
Inhalt

- Sicherheitsforschung – Herausforderung und Chancen
- Automatische virtuelle Rekonstruktion vernichteter Dokumente
- Sicherung der Qualität von digitalen Gesichtsbildern
- WANDA – computergestützte Analyse von Handschriften
- Biometrieunterstütztes ASP
- Sicherung von Dokumenten durch digitale Wasserzeichen
- Mobile Kunstfahndung
- Produkt- und Markenschutz
- Sicherheit durch internetbasierte Trainingsdienste
- Visuelle Überwachung von Gefahrenräumen
- Zerstörungsfreie Alterungsprüfung von Sicherheitsfenstern
- Sicherheit von Werkzeugmaschinenumhausungen und praxisgerechte Nachrüstmöglichkeiten
- Beschichtete keramische Zerspanwerkzeuge

Interview

Gespräch mit
Klaus-Peter Willsch, MdB

Ereignisse & Termine



► **Schwerpunkt: Sicherheit und Zuverlässigkeit**



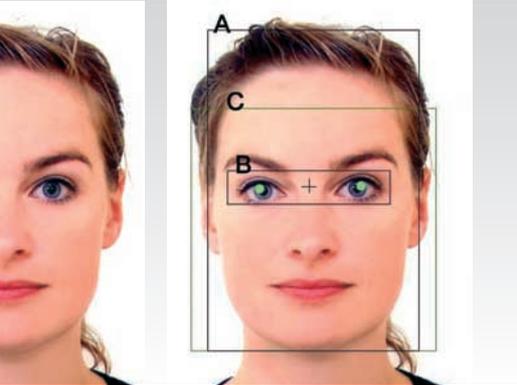
IPK

Fraunhofer

Institut
Produktionsanlagen und
Konstruktionstechnik



Institut für
Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb
Technische Universität Berlin



Impressum

Futur 2/2006
8. Jahrgang
ISSN 1438-1125

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

Mitherausgeber:
Prof. Dr.-Ing. Joachim Herrmann
Prof. Dr.-Ing. Frank-Lothar Krause
Prof. Dr.-Ing. Jörg Krüger
Prof. Dr.-Ing. Kai Mertins
Prof. Dr.-Ing. Günther Seliger

Fraunhofer-Institut für
Produktionsanlagen und
Konstruktionstechnik (IPK) Berlin

Institut für Werkzeugmaschinen und
Fabrikbetrieb (IWF) der TU Berlin

Redaktion:
Dipl.-Ing. Yetvart Ficiciyan

Kontakt:
Fraunhofer-Institut für
Produktionsanlagen und
Konstruktionstechnik
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:
FR&P Werbeagentur GmbH,
Berlin

Herstellung:
DruckVogt GmbH, Berlin

Inhalt

- 04** Sicherheitsforschung – Herausforderung und Chancen
- 06** Automatische virtuelle Rekonstruktion vernichteter Dokumente
- 08** Sicherung der Qualität von digitalen Gesichtsbildern
- 10** WANDA – computergestützte Analyse von Handschriften
- 12** Biometrieunterstütztes ASP
- 14** Sicherung von Dokumenten durch digitale Wasserzeichen
- 16** Mobile Kunstfahndung
- 18** Produkt- und Markenschutz
- 20** Sicherheit durch internetbasierte Trainingsdienste
- 22** Visuelle Überwachung von Gefahrenräumen
- 24** Zerstörungsfreie Alterungsprüfung von Sicherheitsfenstern
- 26** Sicherheit von Werkzeugmaschinenumhausungen und praxisgerechte Nachrüstmöglichkeiten
- 28** Beschichtete keramische Zerspanwerkzeuge
- 30** Interview: Klaus-Peter Willsch, MdB
- 32** Partnerunternehmen
- 34** Ereignisse & Termine
- 36** Kurzprofil PTZ

© Fraunhofer IPK Berlin

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

Belegexemplare werden erbeten.



**Liebe Leserinnen,
liebe Leser,**

in der heutigen Zeit, in der das Thema Sicherheit immer mehr an Gewicht gewinnt, erscheint die aktuelle Ausgabe der Futur mit dem Themenschwerpunkt »Sicherheit und Zuverlässigkeit«. Zum zweiten Mal hat ein Heft der Futur dieses Themengebiet zum Schwerpunkt. Dies unterstreicht die Bedeutung, die das Thema für das Produktionstechnische Zentrum besitzt. Forschungsarbeiten zu den Themen »Sicherheit und Zuverlässigkeit« haben im PTZ bereits eine lange Tradition und sind für uns nicht erst im Zuge der Medienberichterstattung über weltweit ansteigenden Terrorismus von hoher Relevanz.

Der angelsächsische Sprachraum unterscheidet beim Begriff Sicherheit zwischen »Safety« und »Security«. Als Entwickler von Werkzeugmaschinen und Produktionsanlagen gehört das Thema »Safety« im Sinne von Funktionssicherheit und Zuverlässigkeit seit je her zu unserem integralen Portfolio. Die im vorliegenden Heft beschriebenen Arbeiten zur zerstörungsfreien Alterungsprüfung von Sicherheitsfenstern sowie die Sicherheit von Werkzeugmaschinenumhausungen setzen diese Linie fort.

Die Entwicklungen unseres Zentrums zur automatischen visuellen Gefahrenraumüberwachung von Werkzeugmaschinen und Industrierobotern finden heutzutage ihre Weiterentwicklung für die Personen-erkennung und -verfolgung in Anwendungsszenarien für die Abwehr von Terror. Dieses Beispiel zeigt, wie systematisch aufgebaute Kernkompetenzen zur automatisierten Bewegungsanalyse sowie für »Safety« als auch für »Security« genutzt werden können.

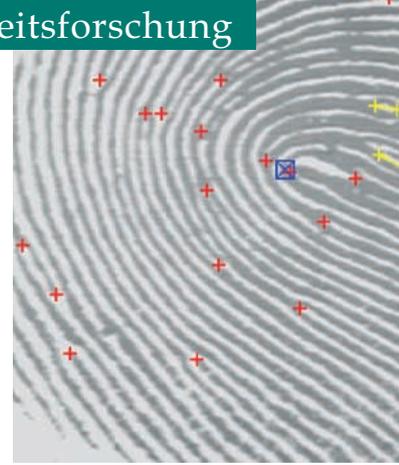
Themen im Sinne von »Security«, wie die biometrische Personen-erkennung, Fahrzeugidentifikation und multisensorische Objekterkennung, gehören bereits seit über 15 Jahren zum Portfolio des Fraunhofer IPK. Basierend auf den Methoden der Bildverarbeitung und lernenden Mustererkennung, die zunächst ihren Ursprung in produktionstechnischen Aufgabenstellungen hatten, konnte sich das IPK international einen Namen als Anbieter von Systemlösungen machen und somit zu einem anerkannten Partner von nationalen und internationalen Sicherheitsbehörden werden.

Daher ist es auch nicht überraschend, dass bei den heute ausstehenden Fragestellungen des Produkt- und Markenschutzes sowie der Dokumentensicherheit das Fraunhofer IPK als Vorreiter gilt. Sicherheitstechnik dient aber nicht nur der Erhöhung der Sicherheit, sie hat auch ein enormes wirtschaftliches Potential. Der Markt für sicherheitstechnische Produkte und Dienstleistungen hatte 2005 allein in Deutschland ein Umsatzvolumen von 10 Milliarden Euro. Für die nächsten Jahre wird eine zweistellige Zuwachsrate erwartet. Daher bietet das Gebiet der zivilen Sicherheitstechnik große Chancen für Unternehmen auf dem Markt der Zukunft.

Wir würden uns freuen, zusammen mit Ihnen dementsprechend neue Produkte und Dienstleistungen zu konzipieren und zu realisieren.

Eckart Uhlmann

Sicherheitsforschung – Herausforderung und Chancen



Sicherheit ist ein sich schnell entwickelnder Wachstumsmarkt, der sich von Nischenanwendungen über Massenprodukte erstreckt und insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen, dem typischen Auftraggeber der Fraunhofer-Institute, große Chancen bietet. In den nächsten zehn Jahren werden große Anstrengungen in der Sicherheitsforschung erforderlich sein, um den technischen Herausforderungen und auch den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen gerecht zu werden.

► Bedeutung der Sicherheit

Unter Sicherheit (Security) im Gegensatz zur Funktionssicherheit (Safety) wird im Folgenden die zivile Sicherheit verstanden. Durch die terroristische Bedrohung der Gesellschaften und Staaten der westlichen Welt ist in den letzten Jahren ein verstärktes Bedürfnis nach Sicherheit zu spüren. Denn Sicherheit bedeutet auch Lebensqualität für jeden Menschen, Standortvorteil für den Staat und somit auch Wettbewerbsvorteil für die Unternehmen. Die Sicherheit in einer Region oder in einem Land ist ebenfalls zu einem Hauptfaktor bei der Entscheidung über Investitionen geworden. Eine besondere Herausforderung beim Einsatz von sicherheitstechnischen Systemen ist die Vorgabe, die Verletzlichkeit offener Gesellschaften zu minimieren, ohne dabei die Freiheit von Einzelnen einzuschränken.



Bild 1:
Globaler
Sicherheitsbedarf

► Schutz von Menschen, Gütern und Werten

Während unter militärischer Sicherheit der Schutz von Territorien und der Bevölkerung verstanden wird, ist unter ziviler Sicherheit primär der Schutz der Menschen und des physischen Eigentums gemeint. Mechanische, biologische, thermische und chemische Einwirkungen sowie atomare Strahlung gefährden beides. In den letzten Jahren hat zudem die »informatrische« Bedrohung des Menschen und der computerbasierten Systeme stetig zugenommen. Außerdem sind Menschen einzeln oder auch als ganze Gesellschaft »psychologisch« verwundbar. Bedingt durch unsere globalisierte Gesellschaft gewinnen der Schutz der Identität und des Wissens im Sinne des geistigen Eigentums rasant an Bedeutung (Bild 1). Produkt- und Markenpiraterie fügen Volkswirtschaften gewaltigen Schaden zu. Aber auch der Einzelne ist in einer zunehmend mehr von »geistigen« Dienstleistungen geprägten Gesell-

schaft auf den Schutz seines geistigen Eigentums angewiesen. Wirksame Technologien zum Schutz des geistigen Eigentums und zur Abwehr von Markenpiraterie stehen erst am Beginn der Entwicklung.

► Schwerpunktthemen

Die Sicherheitsforschung baut auf unterschiedlichen Technologien auf und nutzt außerdem Methoden einer Reihe von wissenschaftlichen Disziplinen, ist also in hohem Maße interdisziplinär. Die Realisierung von leistungsfähigen sicherheitstechnischen Systemen erfordert die enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Sicherheitsbehörden. Um eine Interoperabilität sicherzustellen, müssen im internationalen Bereich besondere Anstrengungen in der Standardisierung von Hardware- und Software-Plattformen sowie standardisierten Schnittstellen gemacht werden. In Bild 2 werden die Schwerpunktthemen der technologischen Entwicklung aufgezeigt.

Sicherheit Technologien und Methoden

Multisensorische Überwachung & Identifikation

- Zufahrtkontrolle
- Zugangskontrolle
- Bewegungsanalyse

Informationssicherheit Identitätskontrollen

- Biometrie
- Computer-Forensik

Katastrophen- und Krisenmanagement

- Mensch-Maschine-Schnittstelle
- mobile Leit- und Steuersysteme

Navigation und Ortung

- RFID
- GPS / LPS

Monitoring / Detektion von Stoffen

- Sprengstoff
- Nuklearstoffe

Risiko- und Verwundbarkeits- analysen von Systemen

- kritische Infrastrukturen
- Rechnernetzwerke
- Data Mining

Bild 2: Schwerpunktthemen der technologischen Entwicklung

► Marktsegmente

Im Bereich der physischen Sicherheit ist die automatische Identifikationstechnologie mit einem prognostizierten Volumen von 11 Milliarden Euro im Jahre 2008 das umsatzstärkste Segment. Ihre Hauptanwendungen sind Überwachung und Zugangskontrolle. Biometrie und RFID-Technologien stellen weitere Marktsegmente dar, wobei von RFID-Technologien zukünftig die höchsten Wachstumsraten von jährlich ca. 30 Prozent erwartet werden.

Die wichtigsten Wachstumsmärkte im Bereich IT-Sicherheit liegen in den Themenbereichen Identitätsmanagement und Entwicklung biometrischer Authentifizierungsverfahren auf Basis von Smartcards. Ein »Emerging Market« ist der Bereich der mobilen Lösungen, der über den

Markt der Endgeräte und mobilen Vernetzungstechnologien hinausgeht und insbesondere die sicheren mobilen Geschäftsprozesse umfasst. Hier wird bis zum Jahr 2006 ein Produktivitätszuwachs von 520 Milliarden US-Dollar durch den Einsatz mobiler Lösungen prognostiziert. Der internationale Markt für IT-Sicherheit bietet jedoch insgesamt ein uneinheitliches Bild. Während der US-amerikanische Markt für deutsche IT-Sicherheitslösungen auf Grund der relativ rigiden US-amerikanischen »Homeland Security«-Politik ziemlich schwer zugänglich ist, zeichnen sich deutliche Marktchancen insbesondere in Ost- und Südosteuropa ab, in denen ein Nachholbedarf u. a. bei der Entwicklung sicherer E-Government-Lösungen besteht. Auch im asiatischen Markt bestehen gute Marktchancen für deutsche IT-Sicherheitslösungen.

► Förderung der Sicherheitsforschung

Die Sicherheitsindustrie in Europa ist dabei, sich neu zu formieren, und die Europäische Kommission hat vorbereitende Maßnahmen für die Sicherheitsforschung eingeleitet. Damit soll ab 2007 ein europäisches Forschungsprogramm im Bereich Sicherheit (European Security Programme – ESRP) vorbereitet wer-

Security and Safety Research – Challenges and Opportunities

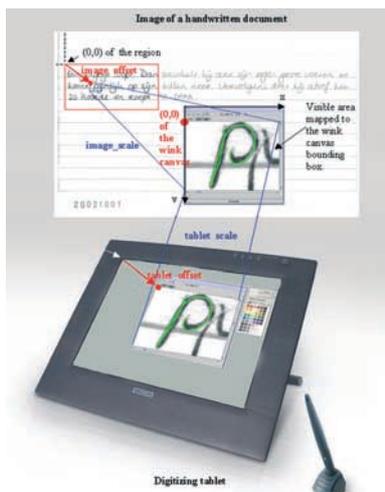
Security is a rapidly developing and growing market ranging from niche applications to mass products. It offers unique opportunities especially for small and medium-sized businesses, i.e. the typical customer of the Fraunhofer-Institutes. In the coming decade, great efforts will be necessary in the field of security and safety research regarding technical requirements and social conditions alike.

► Ihr Ansprechpartner

Dr. Bertram Nickolay
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 2 01
Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
E-Mail: nickolay@ipk.fraunhofer.de



den, das mit ein bis zwei Milliarden Euro pro Jahr ausgestattet sein soll. Dabei wünscht sich die EU eine intensivere Zusammenarbeit in der Sicherheitsforschung und eine bessere Abstimmung zwischen ziviler und militärischer Forschung, welche angesichts der gleichlaufenden Nutzungen vieler technologischer Entwicklungen – Beispiele sind das Internet oder globale Positionierungssysteme – unabdingbar sind. Letztlich ist davon auszugehen, dass die spezifisch europäische Trennung zwischen wehrtechnischer und ziviler Forschung weitgehend verschwinden wird. Die einzelnen Staaten der EU sind aufgefordert, durch nationale Programme zur Sicherheitsforschung die europäischen Maßnahmen zu ergänzen. Österreich hat dies bereits mit dem KIRAS-Programm umgesetzt, in Deutschland ist ein nationales Programm für die Sicherheitsforschung in Vorbereitung. Eine Ausschreibung ist für den Herbst 2006 vorgesehen.



Futur

Automatische virtuelle Rekonstruktion vernichteter Dokumente

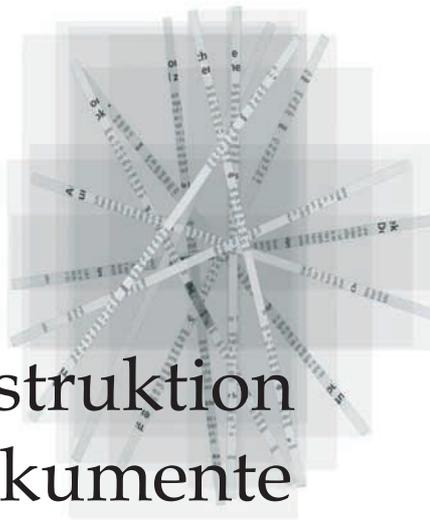
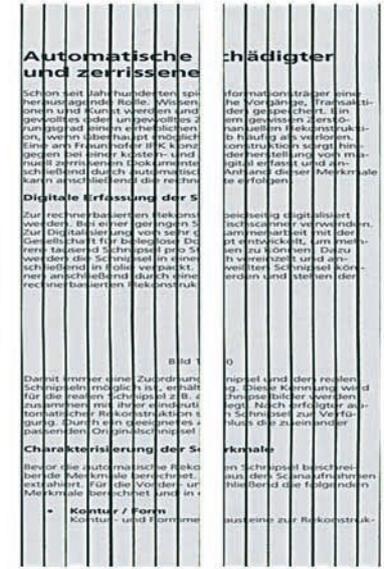


Bild 1: Rekonstruktion geschredderter Dokumente



▼
Schon seit Jahrhunderten spielen papiergebundene Dokumente als Informationsträger eine herausragende Rolle. Wissen, Verträge, persönliche Anliegen, staatliche Vorgänge, Transaktionen und Kunst liegen zu einem Großteil papiergebunden vor. Gewollt oder versehentlich zerrissene Dokumente lassen sich ab einem gewissen Zerstörungsgrad – wenn überhaupt – nur mit einem erheblichen Zeit- und Personalaufwand manuell rekonstruieren. Die in zerstörten Dokumenten enthaltenen Informationen galten deshalb häufig als verloren. Ein am Fraunhofer IPK entwickeltes rechnerbasiertes automatisches Rekonstruktionssystem kann dazu eingesetzt werden, beschädigte, zerrissene oder geschredderte Dokumente kosten- und zeitoptimiert wieder herzustellen.

dieser Dokumente manuell rekonstruiert. Dieses Vorgehen ist jedoch sehr zeitintensiv, schätzungsweise 700 Jahre werden beim Einsatz von 30 Personen benötigt. Rechnerbasiert könnte der Zeitaufwand erheblich verkürzt und somit eine zeitnahe Auswertung ermöglicht werden.

► **Konzept des Systems**

Mit Hilfe des am Fraunhofer IPK entwickelten Laborsystems konnte die prinzipielle Machbarkeit eines »elektronischen Puzzles« nachgewiesen werden, wobei das System derzeit lediglich für die Verarbeitung kleiner Mengen zerrissener Dokumente ausgelegt und erprobt ist. Das System umfasst folgende Verarbeitungsschritte:

- Digitalisierung,
- Merkmalsextraktion,
- Suchraumreduktion sowie
- Virtuelles »Puzzeln«.

Digitalisierung:

Vor der rechnerbasierten Rekonstruktion müssen die Schnipsel beidseitig digitalisiert werden, was bei einer geringen Schnipselanzahl mit einem Flachbettscanner möglich wäre. Für die Digitalisierung von etwa 600 Mio. Schnipseln ist jedoch die Verwendung von Hochleistungsscannern mit einem Durchsatz von

mehreren tausend Schnipseln pro Stunde erforderlich. Daher müssen die Schnipsel vor der Digitalisierung in geeignete Folien eingebracht werden, die dann auf Transportbändern eines Hochleistungsscanners befördert werden können.

Merkmalsextraktion:

Für die Lösung eines Puzzles verwendet der Mensch eine Vielzahl von Merkmalen, anhand derer er entscheidet, ob zwei Teile zueinander passen oder nicht. Zum einen sind es Eigenschaften, die die äußere Form beschreiben, zum anderen innere Erkennungszeichen, wie Farbe oder Textur, sowie kontextbezogene Besonderheiten, z. B. Abbildungen im Inneren der Puzzlestücke. Analog zum menschlichen Vorgehen werden daher vor der Rekonstruktion für Vorder- und Rückseite der Schnipsel verschiedene beschreibende Merkmale berechnet.

Suchraumreduktion:

Die automatische Rekonstruktion der zerrissenen Dokumente basiert auf den berechneten Merkmalen. Es ist ersichtlich, dass auf Grund der sehr großen zu beherrschenden Datenmenge nicht »einfach drauf los« gepuzzelt werden kann, da die Kombinationsmöglichkeiten der zu

überprüfenden Teile zu groß wären. Daher sind innerhalb des aktuellen Suchraums Untergruppen mit verwandten Schnipseln zu bilden. So stellen beispielsweise Fragmente mit ähnlicher Farbe oder Beschriftung aussichtsreiche Kandidaten für eine Rekonstruktion dar.

Virtuelles »Puzzeln«

Innerhalb der im Suchraum reduzierten Menge findet die eigentliche Rekonstruktion statt. Dazu werden Schnipsel entlang ihrer Konturen auf Merkmalsübereinstimmung hin verglichen. Werden passende Schnipsel gefunden, so werden diese zu einem größeren Teil des Dokuments zusammengefasst, erneut die Merkmale des zusammengesetzten Stücks berechnet und dieses als neuer Schnipsel in der weiteren Rekonstruktion berücksichtigt. Somit besteht die Möglichkeit, dieses Stück so lange mit anderen Schnipseln und Teilergebnissen weiter zu vergleichen und gegebenenfalls zusammenzufassen, bis daraus ein vollständiges Dokument entsteht. Mit der virtuellen Rekonstruktion sind interaktive Nachbearbeitungsplätze verbunden, an denen Teilergebnisse der Rekonstruktion manuell begutachtet und gegebenenfalls korrigiert werden. Menschliche Be-

gutachter können hier entscheiden, wie mit fragwürdigen Ergebnissen zu verfahren ist. Alle als falsch begutachteten Zusammensetzungen werden wieder in ihre digitalen Grundbestandteile zerlegt und gehen zurück in die virtuelle Rekonstruktion.

► Potenziale der Rekonstruktionstechnologie

Bedingt durch das überaus positive Medienecho wurde eine Vielzahl von Anfragen an das IPK herangetragen, von denen einige auch die Zusammensetzung von geschredderten Dokumenten zum Inhalt hatten. Das IPK entwickelte daher eine Systemvariante für den Nachweis der Lösung dieser Aufgabenstellung, die bereits in mehreren Fällen erfolgreich zum Einsatz kam. Zu den Auftraggebern des IPK gehörten dabei unter anderem Polizei- und Steuerfahndungsbehörden.

Weitere Aufgabenstellungen ergeben sich in der Forensik, zum Beispiel das Zusammensetzen von Glassplittern zur Rekonstruktion eines Tathergangs, sowie in der Archäologie. Diesbezügliche Anfragen von Restauratoren und Archiven betrafen sowohl die Rekonstruktion von 2D-Objekten, wie z. B. Malschichtschollen, als auch die von 3D-Objekten. Diese Fälle sind

Automatic Reconstruction of Torn Documents

Paper based documents have played an outstanding role as information carrier for centuries. Knowledge, contracts, personal concerns, governmental procedures, transactions and art mainly exist on the basis of paper. Documents that have either on purpose or by accident been torn can only be reconstructed with an enormous input of time and manpower. Therefore, information contained in destroyed documents was often considered as lost information. Fraunhofer IPK developed a computer based automatic reconstruction system, which is able to restore damaged, torn or hogged documents.

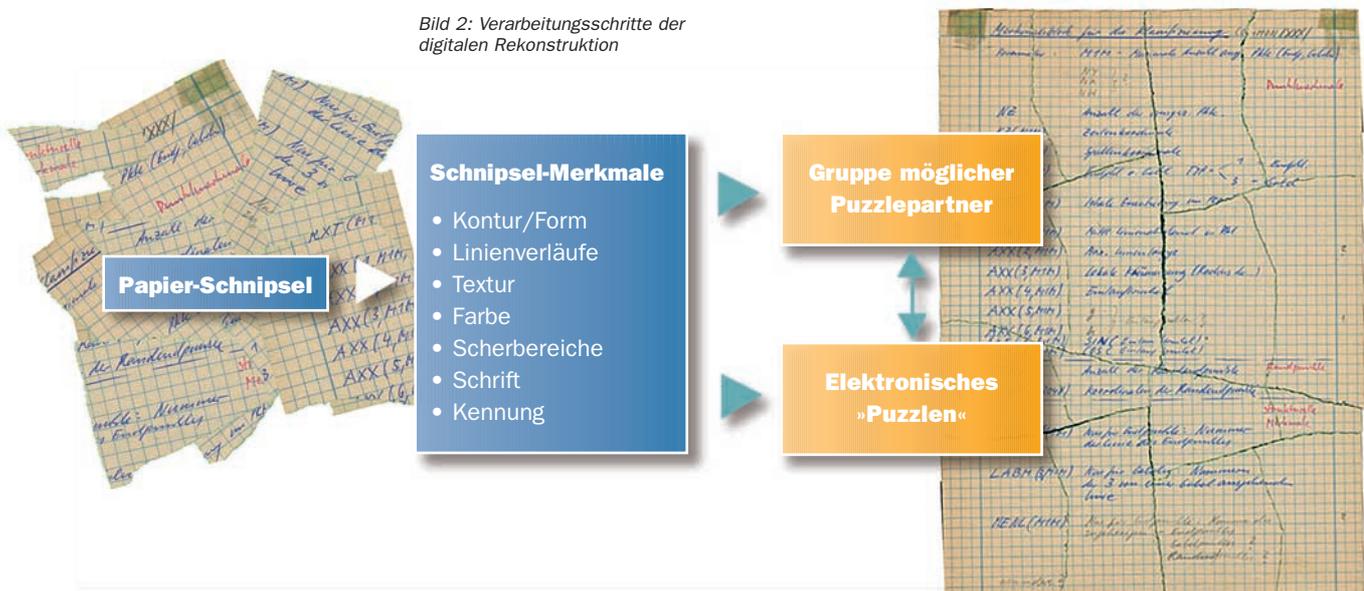
► Ihre Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jan Schneider
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 2 03
Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
E-Mail: jan.schneider@ipk.fraunhofer.de

cand.-Ing. Ugur Özdemir
E-Mail: ugur.ozdemir@ipk.fraunhofer.de

jedoch nicht unmittelbar mit dem Rekonstruktionssystem verarbeitbar. Diesbezüglich wurde eine Aufwandsabschätzung durchgeführt sowie die Machbarkeit eines semiautomatischen Assistenzsystems untersucht.

Bild 2: Verarbeitungsschritte der digitalen Rekonstruktion



Sicherung der Qualität von digitalen Gesichtsbildern

▼
Mit der Einführung des biometrischen Reisepasses in einer Reihe von Ländern ging auch eine Änderung in den Anforderungen an das Gesichtsbild einher. Die neuen Vorschriften zielten auf eine Erleichterung der maschinellen Auswertbarkeit des Gesichtsbilds für zukünftige biometrische Anwendungen. Als Grundlage hierfür gilt der vorläufige ISO-Standard ISO-19794-5 zur Umsetzung von Empfehlungen der International Civil Aviation Organisation (ICAO).

im Bild, Kopfhaltung, Gesichtsausdruck, Vorhandensein von Reflexionen und Schattierungen sowie Bildhelligkeit.

► Aufgabenstellung

In enger Zusammenarbeit mit der Universidad de Chile (UdC) und der Fa. GeSiM, Dresden, entwickelte das Fraunhofer IPK eine Software zur Überprüfung der Einhaltung der ICAO-

relativen Lagen markanter anatomischer Bestandteile des Gesichts im Gesichtsbild. *Bild 1* zeigt eine solche Auswertung: Die markierten Bereiche stellen den Kopfbereich (A) und den Augenbereich (B) dar.

Typische Algorithmen zur Gesichtsdetektion legen den Schwerpunkt auf die Korrektheit der Feststellung, dass sich in dem Bild überhaupt ein Gesicht befindet. Die Begrenzung des Gesichts selbst ist dabei von sekundärem Interesse. Für eine Bewertung der relativen Lage des Gesichts im Bild ist jedoch eine genauere Bestimmung unerlässlich. Der in *Bild 1* mit C markierte Bereich stellt zum Beispiel den durch die Gesichtsfindung ursprünglich detektierten Bereich dar. Eine Korrekturformel wird benötigt.

Durch ein am Fraunhofer IPK entwickeltes Verfahren zur symbolischen Regression konnte dieses Problem mit sehr hoher Genauigkeit gelöst werden. Auf Grundlage einer hohen Anzahl manueller Vorgaben des Gesichtsbereichs entstand ein umfangreicher Testdatensatz.

Ein neuartiges Computerverfahren, die Partikelschwarmoptimierung (PSO), wurde modifiziert, um eine Formel zu entwickeln, mit deren Hilfe die Ergebnisse der Algorithmen möglichst genau in die Koordinaten des Gesichtsbereichs im Bild umgerechnet werden können. Die Idee eines PSO besteht in der Modellierung des Verhaltens von Tiergruppen (z. B.

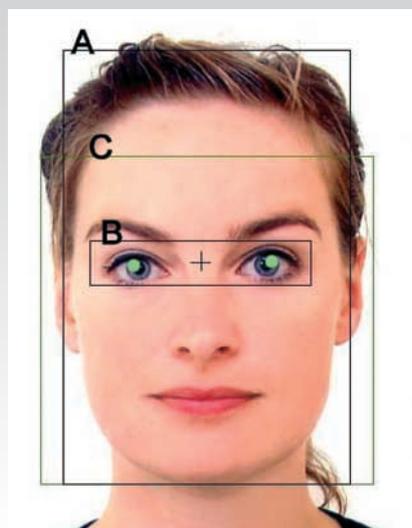


Bild 1: Vermessung eines digitalen Gesichtsbilds durch die Bestimmung von Gesichts- und Augenregionen

Unter diesen ISO-Kriterien finden sich eine Reihe technischer Anforderungen, wie z. B. Bildgröße, Bildformat, Farbmodell und Grad der Kompression. Für die Bewertung des größeren Teils der Kriterien ist jedoch der Einsatz von lernfähigen Verfahren der digitalen Bildverarbeitung notwendig. Zu diesen Kriterien gehören beispielsweise die relativen Lagen des Augen- und Kopfbereichs

Anforderungen von Gesichtsbildern für Reisepässe. Die notwendigen Basisverfahren zur Detektion des Gesichts- und Augenbereichs waren eine Entwicklung der UdC.

► Lösung

Das entwickelte System wurde in Form einer Windows DLL bereitgestellt. Kern der damit möglichen Anwendungen ist die Bewertung der

Side view
 School Size : 512
 Center X : -240.57
 Center Y : 433.21
 Center Z : 128.00
 Step : 83



Bild 2: Gestaltet nach dem Modell des Verhaltens von Schwärmen

Vogel- bzw. Fischschwärme zur Lösung von Optimierungsproblemen (Bild 2). Statt durch die Luft, das Wasser oder über den Boden bewegt sich solch ein »Partikelschwarm« durch den Lösungsraum eines Problems. Jeder Punkt des Raums hat eine Qualität, und der Schwarm als Ganzes versucht in Bereiche mit möglichst hoher Qualität zu gelangen. Die Bewegungsgesetze jedes Partikels sind dabei sehr einfach: Es bewegt sich in eine Richtung, die eine Kombination aus seiner eigenen bisher besten Position und der aktuell besten Position des gesamten Schwarms ist. Ist nun dieser Raum so gestaltet, dass jeder seiner Punkte eine mögliche Formel für die Umrechnung in den Gesichtsbereich repräsentiert, kann dieser Algorithmus optimale Formeln finden.

► Ergebnisse

Die entwickelte Lösung ermöglicht die Überprüfung der ICAO-Konformität von Gesichtsbildern. Bild 3 zeigt die Erkennung eines Qualitätsproblems in der Auswertung von Bild 1. Die Ergebnisse der Einzelauswertungen sind in der Ausgabe Analyse.list aufgeführt. In diesem Falle wurde der Messwert head/imageWidthRatio im Bild zu 0.65

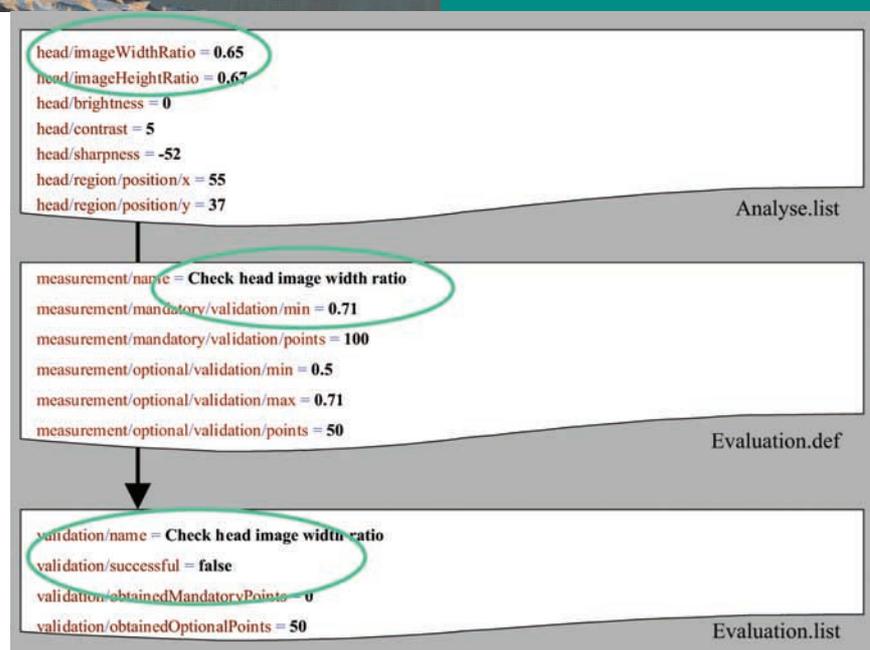


Bild 3: Nutzung von XML zur Bewertung der Qualitätskriterien in einer flexiblen und gleichzeitig kontrollierten Art und Weise

bestimmt. Dieser Wert beschreibt das Verhältnis von Gesichtszu Gesamtbildbreite. Das Schema in Evaluation.def listet nun die Bewertungskriterien auf. Im Falle von head/imageWidthRatio finden wir einen erforderlichen Mindestwert von 0,71 Prozent. Die Verletzung dieses Kriteriums wird in der Ausgabe Evaluation.list festgehalten.

Die geringe Überschreitung der Toleranz kann jedoch auch als unerheblich angesehen werden: Dadurch, dass dem Anwender die genaue Ursache des Problems aufgezeigt wer-

► Securing the Quality of Digital Portraits

When the biometric passport was introduced in various countries, a number of changes in the requirements for face images came along with it. The new requirements are aimed at making the automatic analysis of face images for future biometric applications easier. The core of these requirements is the preliminary ISO standard ISO-19794-5, which itself is based on recommendations by the International Civil Aviation Organization (ICAO).

► Ihre Ansprechpartner

Dr.-Ing. Mario Köppen
 Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 1 96
 Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
 E-Mail: koeppen@ipk.fraunhofer.de

Dipl.-Inform. Christian Veenhuis
 Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 1 84
 Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
 E-Mail: veenhuis@ipk.fraunhofer.de

den kann, ist eine letztendliche Beurteilung durch den Menschen immer noch gewährleistet. Eine »Ampeletscheidung«, wie sie von vergleichbaren Produkten kommerzieller Anbieter favorisiert wird, hätte hier lediglich zu einer Ablehnung des Bilds geführt.

WANDA – computergestützte Analyse von Handschriften

▼
Jede Handschrift ist einzigartig und unterscheidet sich durch spezifische Merkmale von anderen. Doch nicht immer können Handschriftenexperten zweifelsfrei den Urheber eines Dokuments identifizieren oder Schriftfälschungen aufdecken. Computer-gestützte Verfahren helfen, die Handschriften objektiv zu analysieren und auch sehr umfangreiche Datenmengen zeiteffizient zu bearbeiten. Darüber hinaus können für ausgewählte Untersuchungsaufgaben Methoden bereitgestellt werden, die dem Menschen überlegen sind.



► Unterschriftenanalyse

Gegenstand der computerbasierten forensischen Handschriftenuntersuchung ist die automatisierte Identifikation des Schreibers von handgeschriebenen Schriftzügen, die mittels Scanner, elektronischer Schreibtablets oder Stifte digitalisiert werden. Die Verfahren zur Analyse von Unterschriften setzen dabei ein qualitativ hochwertiges Abbild der digitalisierten Handschrift voraus, das nicht durch überlagerte Bildinhalte gestört oder beeinflusst ist, damit die nachfolgenden Verarbeitungssysteme die erfassten Informationen korrekt interpretieren und Fälschungen sicher erkennen.

Damit eine allgemeingültige Basis für die Analyse und Auswertung der gewonnenen Daten geschaffen wird, sind standardisierte Ansätze zur Integration der Applikationen zur Vorverarbeitung und Klassifikation erforderlich.

► Einsatz der Module

Das für derartige Anwendungen am IPK entwickelte Softwarepaket beinhaltet Module für eine diversifizierte Verarbeitung von Handschriften. Wird die handgeschriebene Schrift als digitales Bild verarbeitet, so geht es um eine statische, offline Untersuchung. Wird auch die Dokumentation der tatsächlichen Anwesenheit des Schreibenden vorausgesetzt, so wird mit Hilfe eines elektronischen Tablets und Stifts die so genannte dynamische Handschrift online erfasst und digitalisiert. Neben dem Bild werden in diesem Fall weitere dynamische Merkmale (z. B. Druck, Geschwindigkeit) als Parameter des Schreibakts aufgezeichnet.

Das Modul SIC Proper beispielsweise unterstützt die Verarbeitung einer Vielzahl unterschiedlicher Dokumente mit deren vielfältigen Ausprägungen. Es kann darüber hinaus auch an künftige Bedürfnisse angepasst werden. Es werden ver-

schiedene Bildverarbeitungsalgorithmen, unter anderem struktur- und texturbasierte Verfahren auf Basis des Grauwert- oder Farbbildes verwendet. Dieses Modul ist bereits in Banken in Deutschland, Großbritannien, Südafrika und Jamaica im Einsatz.

► Software-Bibliothek

Die Software-Bibliothek SIC-Veritas verwendet prinzipiell bei der Klassifikation einer Unterschrift zwei Gruppen von Parametern. Während globale Parameter die Unterschrift in ihrer Gesamtheit, z.B. Weite, Höhe, Weiten-Höhen-Verhältnis beschreiben, dienen lokale Parameter zur Charakterisierung eines definierbaren, dedizierten Ausschnitts der Unterschrift, beispielsweise des Aufstrichs eines bestimmten Buchstabens. Die Elemente der Bibliothek bieten objektive und nachvollziehbare Methoden für die Analyse und Bewertung von Eigenschaften während des Schreibverlaufs, mit denen die Erkennung

von geschickten Fälschungen und Kopien von Handschriften konfiguriert werden können. Auch der Einsatz von verschiedenen Schreibmaterialien, beispielsweise die Art der Tinte, kann berücksichtigt werden. Weitere wichtige Aspekte in diesem Zusammenhang sind sowohl die Veränderung des statischen Schreibverlaufs in Abhängigkeit von Dauer sowie der Bedingungen der Lagerung wie auch die Beziehung zwischen pseudo-dynamischen und dynamischen Merkmalen.

► **WANDA-Framework**

Das am Fraunhofer-IPK entwickelte vielseitige WANDA-Framework dient dabei sowohl als Programm zur Datenanalyse und Bewertung der graphischen Merkmale von Handschriften im Alltag der Kriminaltechniker, als auch als generische Entwicklungsumgebung in der Forschung. Der Funktions- und Leistungsumfang wird durch so genannte Plug-ins bestimmt, die je nach Bedarf in die Anwendungsumgebung eingebunden werden.

Eine erfahrungsabhängige fortlaufend Verbesserung der computergestützten Methoden kann derart erfol-

gen, indem neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der kriminaltechnischen Handschriftenanalyse über Plug-ins permanent eingebunden werden können. Nach dem gleichen Prinzip erlaubt die standardisierte Schnittstellentechnik die Integration weiterer Analysemodule jeder Programmiersprache mit entsprechenden Beschreibungsddateien ins Framework.

Somit ist die Anpassung des Systems an individuelle Bedürfnisse der Anwender und Zusammenstellung von besonderen maßgeschneiderten Lösungen für unterschiedliche Bewertungsaufgaben ohne signifikanten Aufwand gewährleistet. Applikationen von der Echtheitsprüfung der Unterschrift auf einem Testament bis zur Identifikation von Personen in großen Datenbanken anhand von Schriftstücken sind generierbar.

Das WANDA-Framework dient ebenfalls als Basis für die Implementierung neuer Sicherheitskonzepte zum Schutz papiergetragener und digitaler Dokumente. Es ist beispielsweise möglich, Plug-ins zur Analyse von Stempelabdrucken oder Digital Watermarking zu integrieren.



**WANDA –
Analysing Handwritten Script**

Every handwritten script is unique. A number of features differentiates it from every other script. However, to identify the author of a specific text beyond doubt still proves difficult for script experts. Computer-based techniques help to analyse hand-writing objectively. In addition, in terms of time they allow to analyse large amounts of data efficiently.

► **Ihre Ansprechpartner**

Dr. Bertram Nickolay
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 2 01
Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
E-Mail: nickolay@ipk.fraunhofer.de

Dr. Katrin Franke
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 194
E-Mail: katrin.franke@ipk.fraunhofer.de

Genuine signature			Photo copy			Traced forgery		
N = 23 Min = 12	EW = 107.7 Max = 277	D = 84.4	N = 49 Min = 10	EW = 41.7 Max = 285	D = 57.1	N = 47 Min = 10	EW = 44.7 Max = 381	D = 73.8

Biometrieunterstütztes Application Service Providing

Die Erkenntnis bzw. Notwendigkeit, Software und Dienstleistung als eine Einheit anzubieten, sowie die Konzentration auf Kernkompetenzen haben ein neues Dienstleistungsangebot – das Application Service Providing (ASP) – hervorgebracht. Zahlreiche Studien sagen dem ASP-Markt sehr starke Zuwachsraten voraus. Technologisch sind bisher allerdings wesentliche Fragestellungen ungeklärt, ohne die das prognostizierte Marktwachstum fraglich bleibt. Dies sind insbesondere Fragen nach einer geeigneten Auftrennung zwischen Back-End und Front-End einer Applikation, da sich dies erheblich auf die zu transportierende Datenmenge zwischen Client und Server auswirkt. Applikationen müssen gewissermaßen ASP-fähig gemacht werden. Hinzu kommt die Forderung der Zuordnung von Personen zu durchgeführten Transaktionen zwecks eindeutig nachvollziehbarer Zuständigkeit und Legitimation, wenn es sich um den Austausch von hochsensiblen Daten geht.

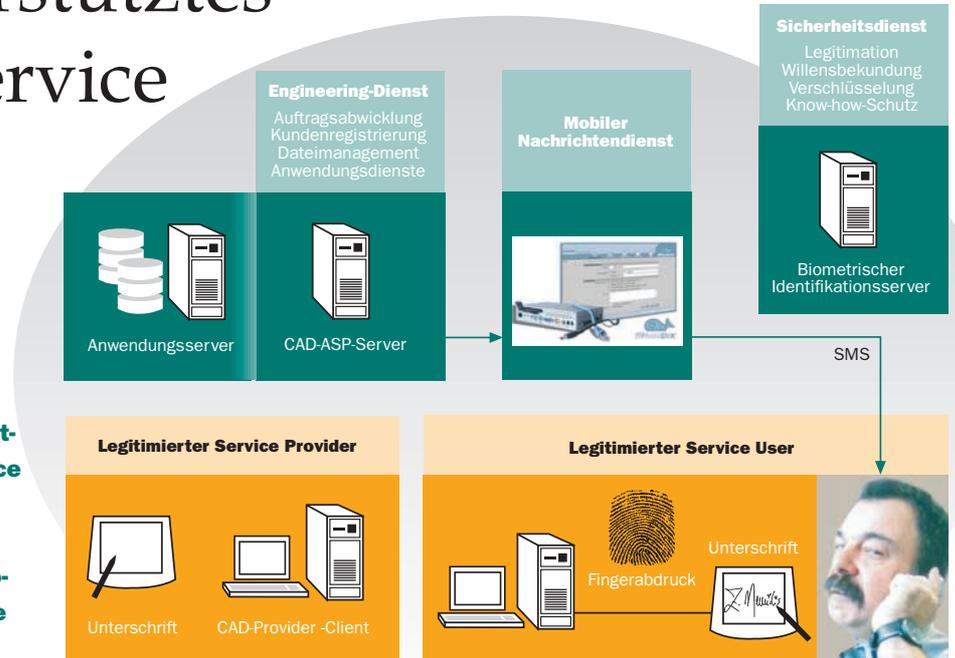


Bild 1: Komponenten des biometrieunterstützten ASP

Systembeschreibung

Die im IPK entwickelte CAD-ASP-Plattform ermöglicht die verteilte Produktentwicklung in überregionalen Entwicklungsteams. Die Unternehmensstruktur des CAD-Marktes ist traditionell von kleinen und mittleren Unternehmen geprägt. Gerade für diese Kundengruppe ergeben sich mittels ASP Möglichkeiten, projektgebunden entsprechende Softwaresysteme außerhalb des Unternehmens in Anspruch zu nehmen, und somit neue Auftragschancen ohne Zusatzinvestitionen wahrzunehmen.

Besonders Entwicklern von Software spezieller Fragestellungen des Produktentwicklungsprozesses wird eine Alternative zum kostenintensiven, konventionellen Vertriebsweg geboten. Portierungsarbeiten auf Plattformen des Kunden sowie Tests in verschiedenen Installationsumgebungen entfallen, Systemverbesserungen stehen dem Anwender sofort nach deren Implementierung zur Verfügung und fördern so die Kundenbindung.

Neben der Hauptapplikation, welche die Aufbereitung und Vervollkommnung von 3-D-Modellen unterstützt, beinhaltet das modulare Konzept der ASP-Plattform auch Funktionen der Auftragsabwicklung sowie der biometriebasierten Authentisierung und Legitimation und setzt sich aus folgenden örtlich verteilten Grundelementen zusammen (Bild 1):

- Komponenten beim Application Service Provider (ASP) für die Auftrags- und Dienstabwicklung,
- Aufnahme- und Verifikationskomponenten auf dem Biometrischen Identifikationsserver (BIS) und
- Komponenten auf Anwendungsclients, die den Dienstnutzern die Legitimation und Dienstnutzung ermöglichen.

► Authentisches ASP

Potenzielle Auftraggeber lassen sich zunächst beim Application Service Provider (ASP) und dessen Biometrischen Identifikationsserver (BIS) registrieren. Es werden neben üblichen Stammdaten insbesondere Fingerabdrucke und handschriftliche Unterschriften (*dynamische Unterschriften-erkennung*) von legitimierten Anwendern aufgenommen. Die Kosten für die dazu erforderliche Sonderhardware zur Erfassung der Biometriedaten (Fingerabdrucksensor, Unterschriftstablett) sind vergleichsweise gering. Es ist denkbar, dass sie je nach Kundenmodell auch vom Provider zur Verfügung gestellt werden. Der Identifikationsserver kann auch bei einem zertifizierten und autorisierten Dienstleister angesiedelt sein, der zentrale Identifikations- und Autorisierungsdienste anbietet. Für einen Auftrag sendet ein bereits registrierter Mitarbeiter des Kunden mittels einer Software zur Fingerabdruckerfassung (FID-Client) sein Fingerabdruck-Template an den ASP, der diesen vom BIS verifizieren lässt und eine entsprechende Webseite mit bereitgestellten Diensten zurücksendet. Der Anwender wählt über die Auftragsseite seine gewünschten Dienstleistungen aus und überträgt das zu bearbeitende 3D-Modell samt seiner gerade für die Auftragsfreigabe geleisteten Unterschrift an den Provider. Nachdem die rechtsverbindliche Unterschrift verifiziert wurde, erstellt der ASP anhand der gewählten Dienste Scripte zur Ablaufsteuerung der CAD-Applikation. Zusammen mit dem 3D-Modell werden diese an die Applikation (Anwendungsserver) zur Bearbeitung gesendet und das Ergebnis in einem persönlichen Bereich des Kunden abgelegt. Zur Benachrichtigung des Kunden wird eine E-Mail bzw. SMS übersendet. Dieser kann nach erfolgter Verifikation des Fingerabdruck-Templates das Ergebnis aus seinem persönlichen Bereich downloaden, wonach ihm eine Rechnung gestellt wird.

Sämtliche Komponenten der ASP-Kette, angefangen von der CAD-Anwendung (»CAD-Repair«) selbst, über Fingerabdruckererkennung (»Finger-ID«), dynamische Unterschriften-erkennung (»SicSign«) sowie Auftragsabwicklung (»CAD-ASP-IPK«) sind im IPK entwickelt worden. Die Softwarepakete des ASP-Servers und des Anwendungs-Clients sind für eine große Anzahl von Plattformen frei verfügbar und befinden sich in ständiger Weiterentwicklung. Eine skriptgesteuerte Anbindung auch weiterer Applikationen mit den vorgestellten ASP-Modulen kann mit geringem Aufwand erfolgen. Dadurch ist eine kostenoptimale Integration, Pflege und Wartung des Systems gewährleistet.

► Anwendungsgebiete

Die Integration biometrischer Verfahren in netzwerkbasierende Authentisierungskonzepte ermöglicht eine anwenderfreundliche Bestimmung der Identität einer Person auf höchstem Sicherheitsniveau durch Auswertung physiologischer oder verhaltenstypischer Merkmale. Gegenüber derzeit verwendeten Methoden mit Passwörtern und PIN-Codes besitzen biometrische Verfahren enorme Vorteile, da die verwendeten Merkmale personenbezogen, also ständig verfügbar und nicht übertragbar sind. Mögliche Anwendungsgebiete der Plattform sind:

- Projektweite Verbreitung spezieller CAD- Applikationen,
- Alternativer Vertriebsweg für Applikationen,
- Beta-Tests prototypischer Applikationen.

▼ **Biometric supported Application Service Providing (ASP)**

The identification respectively the need of offering software and services as a unit, as well as the concentration on the competence on the other hand, gave birth to a new type of portfolio of services – the Application Service Providing (ASP). Numerous studies forecast a strong growth of the ASP-market. Some essential technological questions though are still unclear constraining the forecasted market expansion. To be mentioned is the adequate separation of to back-end and front-end-parts of the application because this would mainly affect the volume of transported data between server and client. Applications have to be made ASP-compliant. Another main demand in cases where highly sensitive data is being exchanged is the need of means for the definitely association of persons to the accessed transaction for the purpose of explicit comprehensible competence and legitimation proof.

► Ihr Ansprechpartner

Dr.-Ing. Zaharya Menevidis
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 1 97
Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
E-Mail: menevidis@ipk.fraunhofer.de

Sicherung von Dokumenten durch digitale Wasserzeichen

▼ **Papiergetragene Dokumente gehören nach wie vor zu den kritischen Informationsträgern einer Wirtschaftsgemeinschaft. Eine Vielzahl von behördlichen und kommerziellen Transaktionen, Prozeduren und Prozessen mit Sicherheitsrelevanz wird nach wie vor über die Erzeugung, den Austausch, die Verwaltung und die Verwahrung von Dokumenten abgewickelt.**

Der Missbrauch, die Manipulation und Fälschung, begünstigt durch die immer weitere Verbreitung und wachsende Verfügbarkeit von preiswerten und leistungsfähigen Techniken zur Replikation und Erzeugung von Dokumenten, haben in jüngster Vergangenheit erschreckende Ausmaße angenommen. Dies belegt eine Vielzahl von Studien. Eine vergleichbare technologische Basis für die Verbreitung und Nutzung von Sicherheitstechniken ist dagegen heutzutage nicht vorhanden. Das Ziel des Projekts ist die Schaffung solch einer Basis für den verbreiteten Einsatz von digitaler Dokumentensicherheit.

► Einsatz von Sicherheitsdrucktechniken

Ein wesentlicher Faktor beim Einsatz von Sicherheitstechniken ist die Wahrung des eigentlichen Nutzungsziels des Dokuments: Je nach dem Einsatzgebiet kommt einem Dokument eine bestimmte Funktion zu,

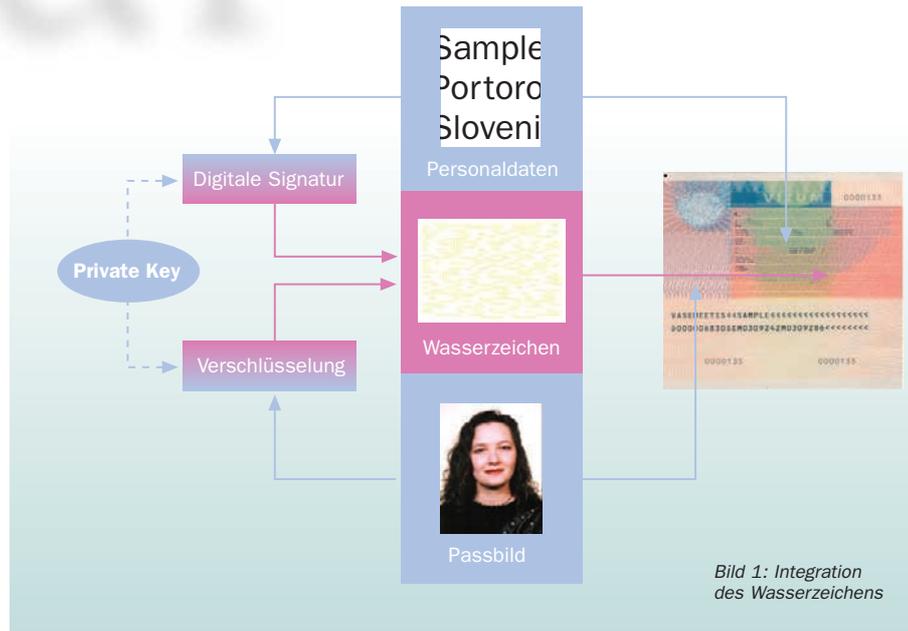


Bild 1: Integration des Wasserzeichens

die durch die Sicherheitstechniken nicht gestört werden darf. Aspekte solcher Funktionalitäten sind beispielsweise Layout, Gliederung, Struktur und Nutzfläche eines Dokuments, Fragen des Dauereinsatzes und der Robustheit, Repräsentation der eigentlichen Dokumentinformation, aber auch ästhetische und kulturelle Faktoren wie bei den Warenverpackungen. Ein wesentlicher Mangel des ausschließlichen Einsatzes von Sicherheitsdrucken bei papiergetragenen Dokumenten ist evident und allgemein bekannt: Mit der Fertigstellung des Dokuments ist die Variation von Sicherheitsmerkmalen nicht mehr möglich. Die Bestrebungen, Sicherheitsmerkmale zu kompromittieren, können jedoch weitergehen. Eine Nachhaltigkeit des Schutzes von Dokumenten ist also überhaupt nicht gewährleistet.

Bisherige Ansätze zum Schutz von papiergetragenen Dokumenten basieren nahezu ausschließlich auf dem Einsatz von Sicherheitsdrucktechniken, d. h. speziellen Druckverfahren und begleitenden Maßnahmen bei der Erzeugung des Dokuments. Oft werden diese Techno-

logien aber wegen Kostenbeschränkungen qualitativ nicht ausreichend umgesetzt. Dadurch wird lediglich das »Sicherheitsgefühl« erhöht. Darüber hinaus sind entsprechend geschultes Personal zur Überprüfung der Merkmale oder besondere »Gadgets« erforderlich. Dies kann wesentliche Folgen mit sich bringen. Einerseits muss ein Kompromiss in der Verbreitung des Know-hows festgelegt werden. Andererseits wird die Übertragbarkeit der Sicherheitslösung stark verhindert, weil die Effektivität der Lösung von menschlichen Fähigkeiten abhängt.

► Eine neue Technologie

Die Sicherheitstechnologie des Fraunhofer IPK h.i.n.t. setzt auf automatisierte, softwarebasierte Dokumentenauswertung, um solche Beständigkeitsprobleme zu überwinden. Überdies wird durch den Einsatz von Computern mathematisch nachweisbare Sicherheit, d. h. PKI-Kryptographie, implementiert. Die Ansätze des Fraunhofer IPK finden sich in der Nutzung von Techniken zur direkten Speicherung von Informationen auf Dokumenten wieder, wie z. B. bei den digitalen Wasserzeichen und der Erweiterungen von

Sicherheitsdrucktechniken um die Fähigkeit, selbst als Informationsspeicher zu dienen.

Ein der Anwendung angemessener Nutzungsrahmen ist von erheblicher Notwendigkeit, um die Effektivität von kryptographischen Verfahren auszuschöpfen. Personalisierungsmodelle zeigen sich in dieser Hinsicht als ideales Umfeld, wenn der Inhalt und nicht nur das Layout eines Dokuments das funktionale Anliegen ist. Die Technologie h.i.n.t. bietet genau die Eigenschaften an, die für Personalisierungsmodelle notwendig sind, nämlich vielfältige Integrationsmöglichkeiten und hohe Speicherkapazitäten.

► **Digitales Wasserzeichen h.i.n.t.**

Das digitale Wasserzeichen h.i.n.t. erlaubt die Mehrfachnutzung von Bereichen einer Dokumentfläche, ist nicht wahrnehmbar und auch schwer zu kopieren. Es bietet eine große

frei belegbare Speichermenge und ermöglicht somit das unsichtbare digitale Signieren von Dokumenten sowie das Einbetten von Zusatzinformationen, wie z. B. eines biometrischen Fingerabdrucks. Eine besondere Hardware ist dabei nicht erforderlich, lediglich marktübliche Drucker und Scanner werden benötigt.

Durch den Einsatz von bewährten Bildverarbeitungstechnologien ist es der Abteilung Sicherheitstechnik des Fraunhofer IPK gelungen, ein weltweit einzigartiges digitales Wasserzeichen zu entwickeln, mit dem nachhaltige, übertragbare Lösungen ohne Sicherheitskompromisse garantiert werden können. Dies konnte bereits in mehreren erfolgreichen Pilotprojekten zur integrierten Verschlüsselung von Mehrwertsteuer-Rückerstattungscheques und Visa-Stickern mehrerer Länder unter Beweis gestellt werden.

Bild 2: Auswertung des digitalen Wasserzeichens

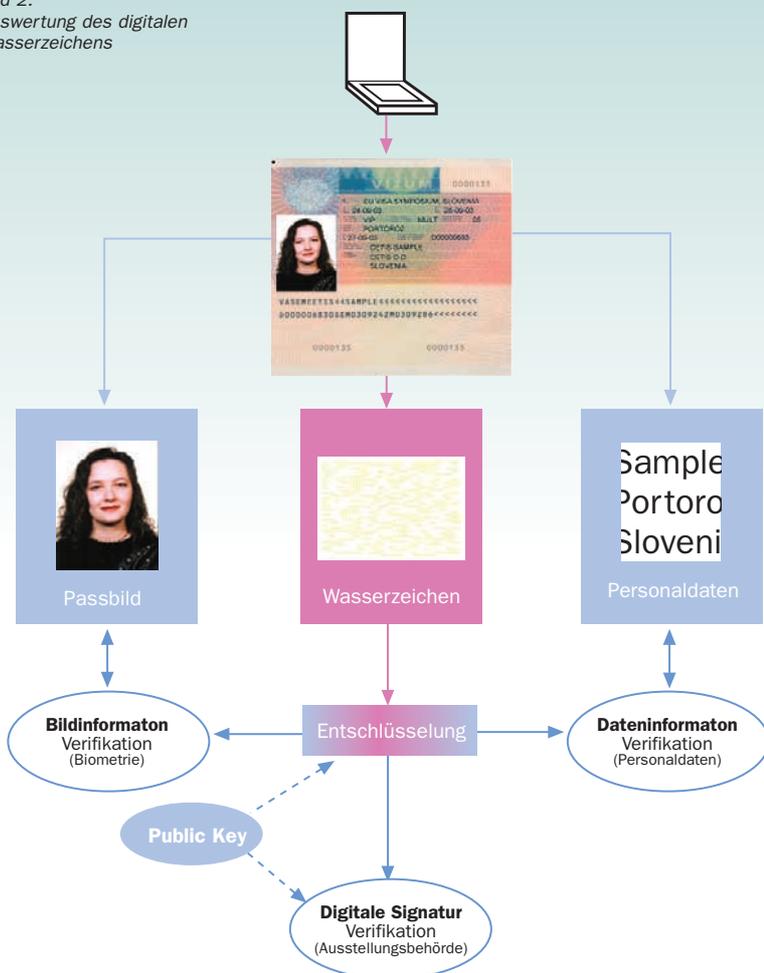


Bild 3: Verschlüsselung von Global Refund Checks

▼ **Securing Documents with Digital Watermarks**

Documents, especially documents on the basis of paper, still belong to the critical infrastructures of an economic community. Still the majority of economical, political and social transactions, procedures and processes that are relevant to security are produced, exchanged, administered and archived as paper documents.

As a number of studies has proven, the violation, manipulation and falsification of such documents have reached alarming dimensions in the recent past due to the dissemination and growing availability of inexpensive, yet efficient techniques of replicating and producing paper documents. However, a comparable technological basis for distributing and employing security technologies is currently not available. The project is aimed at establishing such a basis in order to further enhance the utilisation of digital document security.

► **Ihr Ansprechpartner**

Dipl.-Ing. Raul Vicente-Garcia
 Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 2 00
 Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
 E-Mail: raul@ipk.fraunhofer.de

Mobile Kunstfahndung

▼ **Kunstraub ist ein immer häufiger auftretendes, weltweites Problem. Interpol hat eine Datenbank für internationale Kunstfahnder mit Beschreibungen und Abbildungen gestohlener Kunstgegenstände aufgebaut. Ein Problem besteht darin, dass Abfragen wegen der Größe dieser Datenbanken lange dauern und Entscheidungen oft kurzfristig vor Ort, z. B. bei einer Auktion, fallen müssen. Des Weiteren werden die existierenden Datenbanken von Kunsthistorikern erstellt und Laien haben oft Schwierigkeiten, das entsprechende Schlüsselwort (z. B. Name des Malers, Name des Gemäldes oder Stil) zur Datenbankrecherche zu finden. Das Fraunhofer IPK hat auf Grundlage modernster Kommunikations- und Informationstechnologien ein neuartiges System entwickelt: die mobile Kunstfahndung.**

► Hintergrund

Damit sich in der Arbeit der Ermittler und Fahnder zeitnahe Erfolge abzeichnen können, ist es notwendig, beim Kunstraub technologisch neue Wege zu gehen. Zu diesem Zweck wurde am Fraunhofer IPK ein System zur mobilen Kunstfahndung entwickelt. Im Verdachtsfall wird das mutmaßliche Raubgut einfach digital fotografiert und das Bild dann drahtlos an einen Zentralserver gesendet. Dort wird es mit Hilfe eines am IPK entwickelten Bildauswertungssystems automatisch mit einer

Datenbank abgeglichen. Kunstgegenstände, wie z. B. Gemälde, Münzen oder Teppiche, werden durch visuell erfassbare Merkmale (z. B. Form, Kontur, Farbe und Textur) beschrieben.

► Szenario

Mittlerweile enthalten viele mobile Geräte wie Handys oder PDAs eine Kamera. Diese Kameras werden immer leistungsstärker. Handys mit Kameras um zwei Megapixel sind bereits heute Stand der Technik. Diese Entwicklung ermöglicht den zukünftigen Aufbau von mobilen Service-Leistungen für die Auswertung komplexer Bilder.

Das Szenario des am Fraunhofer IPK entwickelten Systems zur mobilen Kunstfahndung ist wie folgt: Hat ein Fahnder ein fragwürdiges Kunstobjekt (z. B. ein Gemälde) vor Augen, kann er nun mit der Kamera seines Handys dieses Objekt aufnehmen. Dieses Bild wird dann sofort über das Handynetzwerk per Datentransfer an einen Server übertragen. Der Server verwendet ein Bildverarbei-

tungssystem des Fraunhofer IPK, um basierend auf diesem Bild die spezifischen Merkmale zu berechnen. Mit diesen Merkmalen wird ein Datenbankabgleich durchgeführt. Das Ergebnis dieses Abgleichs ist eine TOP 10 Liste, die als Ergebnis an den Server zurückgegeben wird. Der Server kann je nach Einstellung entweder das beste Bild oder die ganze TOP 10 Liste an das Handy zurück übertragen. Im Falle einer Nichtübereinstimmung erhält der Kunstfahnder durch die TOP 10 Liste eine Auflistung ähnlicher Objekte. Der Kunstfahnder weiß nun, ob sich das Kunstobjekt in der Datenbank der als gestohlen gemeldeten Kunstobjekte befindet oder nicht und kann entsprechende Maßnahmen einleiten. Indem die Bilder durch digitale Kameras oder Webcams aufgenommen werden, kann man natürlich auch stationär mit dem System arbeiten. Ebenso sind Online-Foren vorstellbar, in denen Nutzer die Bilder hoch laden können, um diese überprüfen zu lassen oder Informationen über ein entsprechendes Bild abzurufen.



Bild 1:
Benutzeroberfläche
der mobilen
Kunstfahndung

Mobile Art Tracing

Art theft has become an ever more frequent, worldwide problem. Interpol has established a database for international art investigators, which includes images as well as descriptions of stolen art work. One problem is the huge size of this database. Decisions have to be made quickly and on location, for example during an auction. Furthermore, the existing database entries have normally been created by art historians. Hence, a layperson will often have problems to find the proper keyword in order to start the search in electronic databases. Fraunhofer IPK has developed a novel mobile system for automated image recognition on the basis of the latest technologies in communication and information.

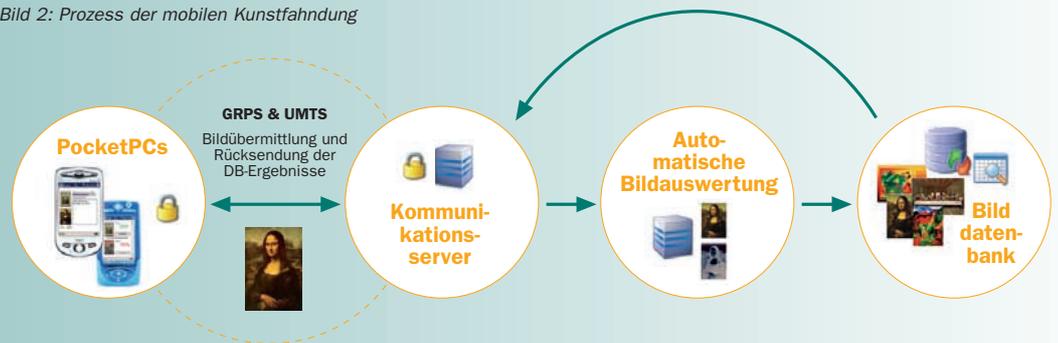
Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Inform. Christian Veenhuis
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 184
Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
E-Mail:
veenhuis@ipk.fraunhofer.de

Potentielle Anwender

- Polizeibehörden
- Zoll
- Grenzschutz
- Versicherungen
- Kunsthändler
- Sicherheitsdienste
- Auktionshäuser
- Kunstsammler
- Museen
- Versicherungen

Bild 2: Prozess der mobilen Kunstfahndung



Merkmale zur Bildbeschreibung

Die Datenbankrecherche erfolgt auf der Grundlage des übermittelten digitalen Bildes. Für jedes Bild wird eine Reihe an Merkmalen ermittelt, über die es sich eindeutig identifizieren lässt. Dabei werden diese Merkmale nicht nur für das aufgenommene und übermittelte Bild, sondern auch für alle Bilder der Datenbank im Voraus ermittelt, um den Datenbankabgleich zu beschleunigen. Die verwendeten Merkmale lassen sich in die folgenden vier Gruppen einteilen:

Form: Unter Formmerkmalen versteht man Informationen, die sich aus den Kontur- und Kantenbildern ermitteln lassen.

Farbe: Farbmerkmale kennzeichnen die Farbverteilung und -häufigkeit eines Bildes.

Textur: Mit Texturen sind die sich wiederholenden Strukturen im Bild gemeint. Ein Teppich besteht zum Beispiel oftmals aus ähnlichen Strukturen.

Kategorie: Unter kategorischen Merkmalen werden solche Merkmale verstanden, die für eine bestimmte Art von Kunstobjekt sehr spezifisch sind. Gemälde kann man beispielsweise zusätzlich auch anhand der dargestellten Szene (mit/ohne Menschen, Stillleben, Naturlandschaft oder Portrait) bzw. nach der Art des verwendeten Rahmens unterscheiden. Bei Münzen kann man Entscheidungen ebenso anhand der geprägten Symbole (z. B. Kopf, Ähre) fällen.

Trotz Hindernisse

Auf Grund der nicht optimalen Kameraauflösung mobiler Geräte, ungünstiger Lichtverhältnisse oder Spiegelungen vom Blitzlicht weist das aufgenommene Bild meist eine andere, schlechtere Qualität auf als das Originalbild in der Datenbank. Außerdem kann nicht immer erwartet werden, dass Abbildungsmaßstäbe, Helligkeiten, Aufnahmewinkel und Positionen exakt bleiben. Die verwendeten Merkmale sind daher entsprechend dieser zu erwartenden Störungen konstruiert und erlauben das Erkennen von Bildern

trotz starker Abweichungen vom Original. Zum Teil reichen sogar Bildausschnitte, wenn diese charakteristisch für das entsprechende Kunstobjekt sind (z. B. das Mittelstück eines Teppichs).

Vorteile des Systems

Auf Grund der mobilen Erfassung der Kunstobjekte werden die Recherche und der Datenabgleich direkt am Fundort möglich. Dadurch entfällt die Erstellung zeitaufwändiger und kostspieliger Expertengutachten. Ebenso ist die Beschlagnahme von Kunstobjekten zum Zwecke der Überprüfung nicht mehr notwendig.

Das System zeichnet sich auch durch eine einfache, benutzerfreundliche Bedienung aus. Der schnelle Datenzugriff stellt eine enorme Zeitersparnis dar. Durch die Verwendung von Standard-Modulen ist das System auch als Low-Cost-Lösung attraktiv.

Produkt- und Markenschutz

▼
Im Wachstumsmarkt »Sicherheits- und Prüftechnik« werden zunehmend Technologien für die sichere Identifikation von Produkten im Rahmen der zunehmenden Marken- und Produktpiraterie gefordert. Das Fraunhofer IPK arbeitet derzeit an den neuesten auf Multisensorik basierenden Szenarien für das Absichern von Produkten hinsichtlich ihrer Originalität und bietet bereits heute Lösungen der nächsten Generation an.

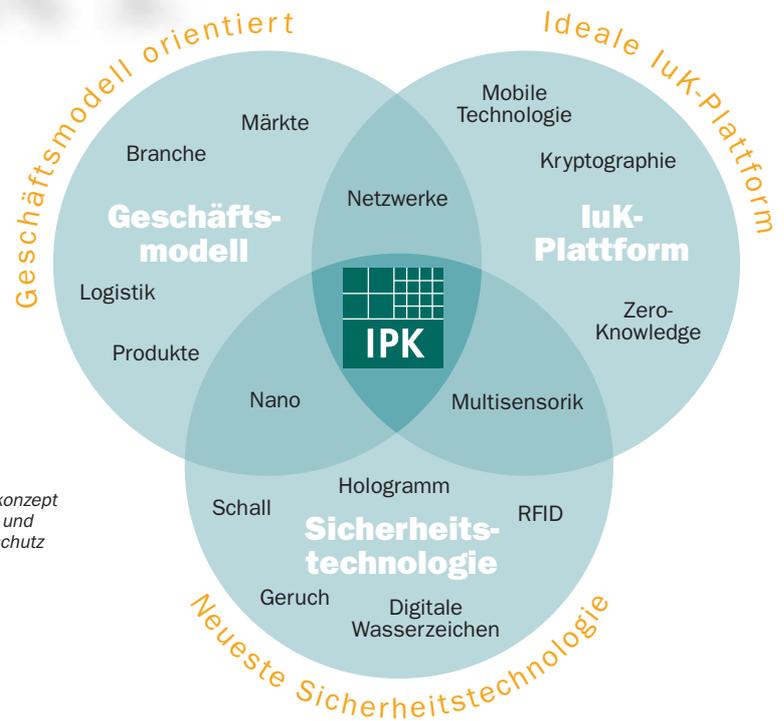


Bild 1: Gesamtkonzept Produkt- und Markenschutz

► **Marke als Erfolgsgarant**

Nur wenige Themen sind in der Vergangenheit so intensiv diskutiert worden wie die Produktmarke und ihr Wert. Als Folge zunehmender Globalisierung und damit einhergehender hart umkämpfter Märkte haben sich immaterielle Werte immer mehr zu den wesentlichen Werttreibern der Unternehmen entwickelt. Im Branchendurchschnitt machen sie mehr als die Hälfte des gesamten Unternehmenswerts aus und stehen auch in traditionell nicht markengeführten Industrien für bis zu 20 Prozent der Wertschöpfung. Profes-

sionelles Markenmanagement wird damit für viele Unternehmen zur unverzichtbaren Kernkompetenz.

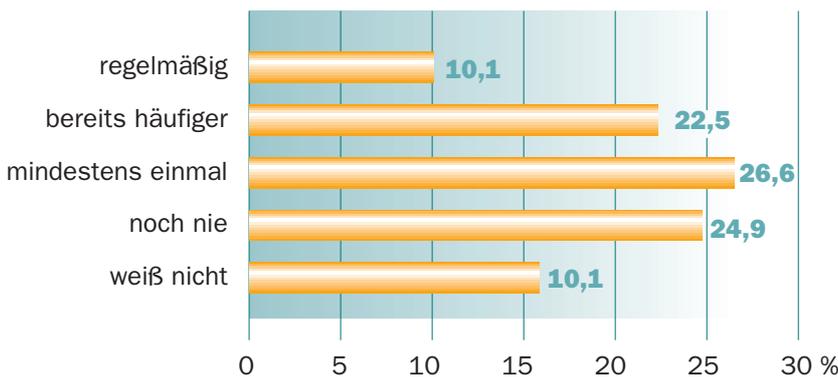
► **Marken- und Produktpiraterie**

Als negativer Effekt für die Unternehmen spielt in diesem Zusammenhang die so genannte Marken- und Produktpiraterie eine gewichtige Rolle. Zunehmende Meldungen und Schlagzeilen hierüber erhöhen die Brisanz dieser Thematik in der Öffentlichkeit. Ursache dafür ist nicht nur ein rasanter Anstieg der Fallzahlen, sondern auch ein gestiegenes Bewusstsein für diese Problematik

und das damit einhergehende Interesse an der Aufdeckung solcher Fälle. Aus diesem Grund beschäftigt sich die Abteilung Sicherheitstechnik am Fraunhofer IPK bereits seit Jahren mit der Entwicklung von Methoden für den Marken- und Produktschutz.

Im Rahmen der von Fraunhofer IPK durchgeführten Studie »Marken- und Produktpiraterie 2006« gelang es, empirisch belegbare Aussagen zum Bewusstsein von Marken- und Produktpiraterie sowie zur Akzeptanz technologischer Schutzinstrumente in Unternehmen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zu erfassen. Diese Studie stützt sich auf eine Befragung von etwa 7.000 Unternehmen aus verschiedenen Branchen. Nahezu zwei Drittel der Betriebe gaben an, dass sie bereits Opfer von Marken- und Produktpiraterie geworden sind (Bild 2). Besonders die stark markenorientierten Unternehmen sind im deutschsprachigen Raum in höherem Grade davon betroffen.

Bild 2: Wahrgenommene Häufigkeit von Marken- und Produktpiraterie



► Schutz vor Markenpiraterie

Der Einsatz von Ressourcen zur Bekämpfung von Marken- und Produktpiraterie ist oft reaktiv ausgelegt. In vielen Unternehmen fehlt es an vordefinierten und etablierten Prozessen zur Bekämpfung von auftretender Piraterie. Der Grad der Improvisation ist hoch. Derzeitige Verteidigungsstrategien versuchen mit mäßigem Erfolg auf dem juristischen Weg gegen die Produktpiraterie vorzugehen, während für die Zukunft den technologischen Schutzinstrumenten das größte Lösungspotenzial vorausgesagt wird. Auf Grund der Nichtkenntnis von verschiedenen zur Verfügung stehenden Schutzmechanismen kommt die Anwendung von neuen Technologien nur bei sehr wenigen innovativen Unternehmen zum Einsatz.

► Geschäftsmodell

Erfolg im Bereich Marken- und Produktschutz erfordert das optimale Zusammenspiel von Geschäftsmodell, IuK-Plattform und Sicherheitstechnologie (Bild 1). Das Fraunhofer IPK verbindet geschäftliches, mediales und technologisches Verständnis und bietet ein ganz neuartiges Gesamtkonzept für den Marken- und Produktschutz an. So führen wir alle Fachdienstleister, Fachabteilungen und Lösungskomponenten zusammen – zu Ihrem Geschäftserfolg im Bereich Marken- und Produktschutz.

Abhängig von den Rahmenbedingungen der jeweiligen Branchen und Märkte existieren in Unternehmen ganz unterschiedliche Prozesse im Bereich der Produktentwicklung, -herstellung und -logistik. Wir beraten Sie mit unserem Team, das auf mehr als 25 Jahre Erfahrung im Bereich Sicherheitstechnik zurückblicken kann, bereits bei der Designfindung der neuen Produkte hinsichtlich des Marken- und Produktschutzes und erstellen für unsere Kunden idealtypische Logistikprozesse.

► IuK-Plattform

Bei der Implementierung eines Gesamtsystems für den Marken- und Produktschutz nimmt die Infrastruktur sowie die Art und Weise, wie die Daten übermittelt werden, eine wesentliche Rolle ein. Die Forscher von Fraunhofer IPK sind in der Lage, die Sicherheitslösungen hierfür auf Online- und Offline-Fähigkeit auszubauen und somit ein optimales Ergebnis zu realisieren. In diesem Zusammenhang werden auch vermehrt mobile Technologien eingesetzt.

► Sicherheitstechnologie

Strategisches Technologie-Management zählt heute in vielen Unternehmen zu einer der wichtigsten Kernkompetenzen und steht auf der Agenda des Top-Managements. Der intelligente Einsatz von Sicherheitstechnologien für die Produkte kann dabei in zunehmendem Maße nachhaltig das Erreichen strategischer Unternehmensziele beeinflussen. Eine fundierte Technologie-Expertise ist für die Absicherung strategischer Entscheidungen von hoher Bedeutung. Um Innovationen und zukunftsgerichtete Geschäftsmodelle dauerhaft in Unternehmen zu verankern, sind Technologie- und Fachexpertise gleichermaßen erforderlich. Fraunhofer IPK beschäftigt sich seit Jahren mit Sicherheitstechnologien für den Marken- und Produktschutz und arbeitet derzeit an weiteren Entwicklungen der nächsten Generation beispielsweise mit folgenden Technologien:

- Digitales Wasserzeichen,
- neuartige Barcode-Technologien und Hologramme,
- Radio Frequency Identification (RFID)-Technologien,
- Schall und Geruch.

Im Bereich der einfachen Detektion von Produkten erarbeitet IPK weltweit anerkannte, sichere und zum Teil mobile Technologien. Der von IPK entwickelte Brand Inspector ist heute bereits im Einsatz, um diverse

Product and Brand Security

Within the growing market of security and testing technology the demand for technologies that allow the secure identification of products regarding a constantly rising number of brand and product forgery, constantly increases. Today we are working on state of the art multi-sensor technology in order to enable the user to test the originality of products in question.

► Ihr Ansprechpartner

Dipl. Wi.-Ing. Jochen Verhasselt
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 1 43
Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
E-Mail: jochen.verhasselt@ipk.fraunhofer.de



Bild 3: Mobile Überprüfung der Authentizität von Verpackungen mit Hilfe von Standardgeräten

sichtbare und unsichtbare Sicherheitsfeatures parallel und kompetent zu überprüfen.

Zur Sicherstellung der richtigen Investitionsentscheidung und Vermeidung von »Overpaying« unterstützt Sie Fraunhofer IPK bei der Durchführung detaillierter »Due Diligences« von kompletten Unternehmen oder Unternehmensteilen und möglicher Sicherheitstechnologien hinsichtlich der Marken- und Produktpiraterie bis hin zum Training der Mitarbeiter.

Sicherheit durch internetbasierte Trainingsdienste

▼ **Sicherheit in der Produktion ist immer im Zusammenhang mit den involvierten Menschen zu sehen. Die zunehmende Komplexität der Anlagen stellt höhere Anforderungen an die Qualifikation und Handlungskompetenz der Mitarbeiter. Simulationsbasierte Trainings- und Assistenzsysteme sind unterstützende Werkzeuge, die auch als internetbasierte Dienstleistung zur Verfügung gestellt werden können.**

► Anlagensicherheit und Faktor Mensch

Produktionstechnische Anlagen werden immer komplexer und stellen somit größere Anforderungen an die Qualifikation der darin arbeitenden Menschen. Es ist unbestritten, dass der menschliche Faktor beim Betreiben von Anlagen eines der wesentlichen Sicherheitspotenziale darstellt. Hierbei sind, neben weiteren, insbesondere die Aspekte der Bedienung einer Anlage sowie des Managements von Störfällen relevant. Es gilt, Bedienfehler und daraus resultierende Risiken für Mensch, Sachgüter und Umwelt zu vermeiden. Die Verbesserung der Zuverlässigkeit der Bediener spielt jedoch nicht nur bei der Vermeidung von Störfällen eine wichtige Rolle, sondern ebenfalls im Hinblick auf Anlagenverfügbarkeit und Produktqualität. Die Rolle des Menschen darf sich deshalb nicht auf die eines Risikofaktors reduzieren. Ziel muss es sein, durch eine adäquate Aufgabenverteilung zwi-

schen Mensch und Arbeitsumgebung seine Fähigkeiten zu nutzen und insgesamt die Systemsicherheit zu erhöhen.

Mit steigendem Automatisierungsgrad werden jedoch die Mitarbeiter immer weiter vom eigentlichen Prozess entfernt. Hinzu kommt, dass gerade in hoch automatisierten Anlagen sich die Aufgaben des Bedieners auf die Überwachung des reibungslosen Ablaufs beschränken. Im Falle einer Störung wird jedoch die Handlungskompetenz zur manuellen Prozessbeherrschung und Konfliktlösung benötigt. Entsprechend steigen die Anforderungen sowohl an die Qualifikation und an das Wissen als auch an die Fertigkeiten der Bediener. Eine geeignete Möglichkeit zur Qualifizierung stellen Trainingssimulatoren dar, an denen das Bedienerpersonal Trainingseinheiten in einer Simulationsumgebung, d. h. einer virtuellen Anlage, absolvieren kann.

► Sicherheit mit IT

Hohe Kosten für die Erstellung und den Systembetrieb hindern die allgemeine Verbreitung des Einsatzes von Trainingssimulatoren in dem durch Unikatlösungen geprägten Maschinen- und Anlagenbau. Somit sind Lösungskonzepte erforderlich, die eine kostengünstige Bereitstellung und Nutzung von simulationsbasierten Schulungs- und Trainingseinheiten für Anlagenbediener im Gesamtkontext eines E-Learning-Angebots ermöglichen.

Im Rahmen der Technologieinitiative »Sicherheit mit IT« der Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Arbeit und Frauen werden innovative Lösungskonzepte für die Sicherheit in der Produktion entwickelt. Im Projekt ITS-Pro »IT-basierte Systeme und Verfahren für die sichere Produktion« wurde vom Fraunhofer IPK eine Infrastruktur für simulationsbasierte Trainingssysteme aufgebaut, die sich durch wieder verwendbare Kompo-

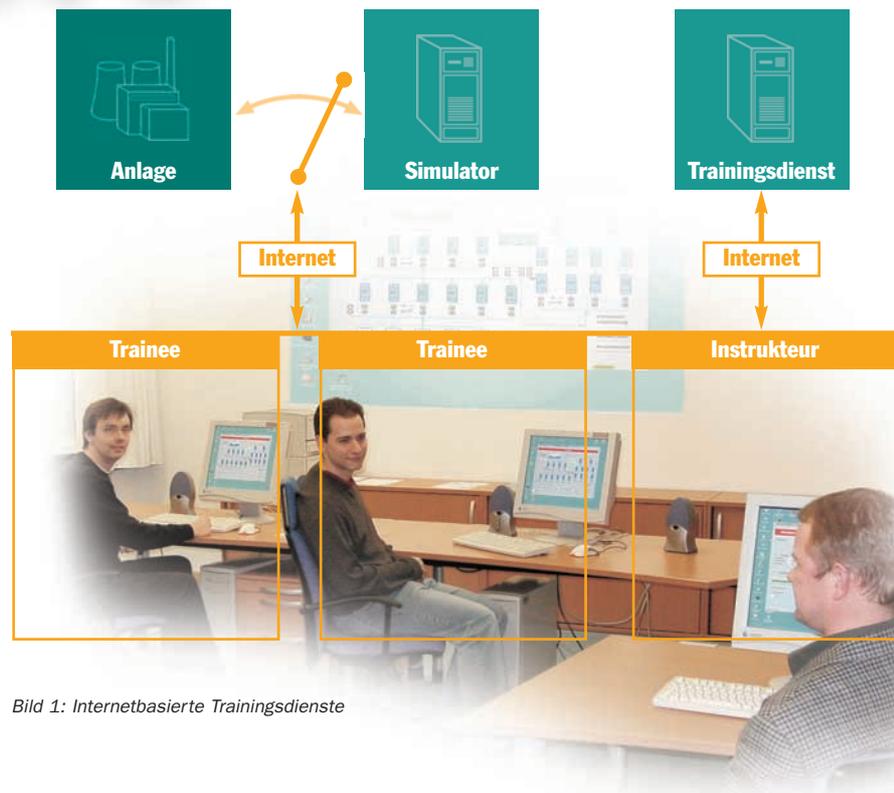


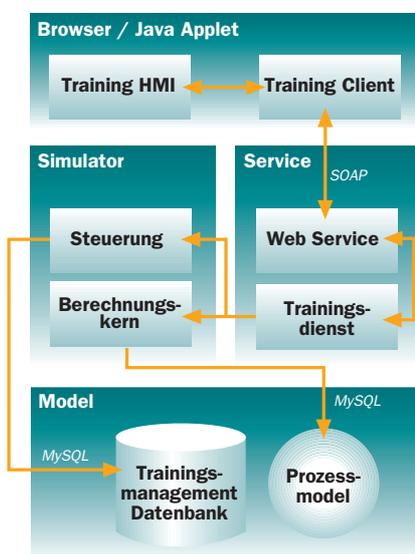
Bild 1: Internetbasierte Trainingsdienste

nenten sowie durch die Nutzung von Webservicekonzepten auszeichnet. Um die einzelnen Komponenten zu einem Trainingssystem zu verbinden, wurde mit Hilfe modernster IT-Technologien eine durchgängige Prozesskette entwickelt – angefangen von der Erfassung der technologischen Prozesse über die Erstellung der Simulationsmodelle und den Aufbau eines Simulationsservers bis hin zur Bereitstellung eines Trainingsdienstes für das Bedienpersonal. Die ersten Erprobungen zeigen, dass Trainingssimulatoren durch intelligente IT-Konzepte kostengünstig bereitgestellt werden können und somit zukünftig auch für Anwendungen in der mittelständischen Industrie zur Verfügung stehen.

► Internetbasierte Trainingsdienste

Die Nutzung von Internettechnologien ermöglicht die Bereitstellung von simulationsbasierten Schulungs- und Trainingseinheiten als elektronische Dienstleistung (E-Learning). Der zugrunde liegende Simulator ist bei einem Dienstleister, zum Beispiel dem Anlagenhersteller, angesiedelt und wird von ihm betrieben. Dies beinhaltet auch den Aufbau und die Pflege der erforderlichen Anlagenmodelle und Trainingsszenarien. Dem Anlagenbediener steht somit ein virtuel-

Bild 2: Systemarchitektur der Trainingsumgebung



les Trainingszentrum zur Verfügung. Der Trainingsprozess kann vom Trainee eigenständig oder mit Instruktorunterstützung durchgeführt werden (Bild 1).

Zur Erbringung solcher Trainingsdienste wurde von den Forschern am Fraunhofer IPK die grundlegende Systemarchitektur einer Trainingsumgebung mit folgenden Merkmalen ausgearbeitet (Bild 2):

- Client-Systeme mit minimaler Installation beim Anwender,
- Web Service-Technologie für die Client-Server-Kommunikation,
- Standard Web-Browser für die Visualisierung,
- zentraler Simulator, der mehrere Clients bedienen kann,
- Schnittstellen zu spezifischen Simulationstools und Solvern.

► Anwendungsbeispiel Biogasanlage

Das dargestellte Konzept eines Internetbasierten Trainingsdienstes wurde im Rahmen des Projekts ITS-Pro für Aufgabenstellungen der Prozessführung in Biogasanlagen umgesetzt und erprobt. Im Vordergrund der Untersuchungen stand die Verifikation der Trainingsinfrastruktur hinsichtlich Basisfunktionalität, Schnittstellen und Zeitverhalten. Ein vorgegebenes Prozessmodell eines Bioreaktors zur fermentativen Methanbildung wurde in die Trainingsumgebung integriert und ein Übungsmanagement aufgebaut. Dem Anlagenfahrer werden die Bedienmasken im Web-Browser bereitgestellt (Bild 3). Bei Eingabe von Stellgrößen reagiert das System und berechnet den zu erwartenden Prozessverlauf. Neben dem Training bietet sich das System ebenfalls als Assistenz zur Entscheidungsunterstützung im Anlagenbetrieb an.

► Leitstandlabor am Fraunhofer IPK

Das Leitstandlabor des Fraunhofer IPK stellt eine Infrastruktur zur Entwicklung und Erprobung von simulations-

Web-based training support for safe and secure production

Highly skilled staff is an essential prerequisite for the safe and effective operation of production systems. Even for high level automation of process supervision, diagnostic, and control the facility operator role is continually increasing. Simulation based training and assistant systems are suitable tools for training and decision support. Use of Web technologies offers the possibility to implement such tools as an e-service, and to make it possible to establish a virtual training centre.

► Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Gerhard Schreck
 Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 1 52
 Fax: +49 (0) 30 / 3 91 10 37
 E-Mail: gerhard.schreck@ipk.fraunhofer.de

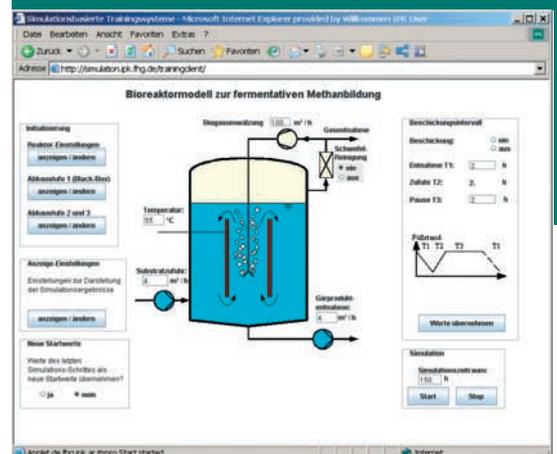


Bild 3: Bedienmaske eines Biogasreaktors

basierten Assistenz- und Trainingssystemen für Anwendungen in der Prozessleittechnik zur Verfügung. Es wird ein Simulationsserver mit web-basierten Zugriffsmöglichkeiten und exemplarischen Trainingsdiensten zur Qualifizierung von Anlagenbedienpersonal betrieben. Gegenwärtige Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit Modellierungsverfahren für Trainingsszenarien und der Generierung benötigter Modellkomponenten. Hierbei werden ebenfalls Leitsysteme außerhalb der industriellen Produktionstechnik, zum Beispiel dem Umwelt- und Katastrophenschutz, behandelt.

Visuelle Überwachung von Gefahrenräumen



Die Überwachung von Gefahrenräumen innerhalb von Produktionssystemen stellt eine bisher unbefriedigend gelöste Aufgabe dar. Immer wieder kommt es zu schweren Unfällen, wo sich Arbeitsräume von Mensch und Maschine nahe kommen oder gar überlappen. Bisherige Entwicklungen basierten auf konventionellen Techniken, wie z. B. Lichtschranken oder Laserscannern, und dienten zur Lösung von ein- oder zweidimensionalen Überwachungsaufgaben. Lösungen, die »berührungslos« die Bedienungsfehler, Fehlgriffe oder -tritte auf Basis automatischer Bildauswertung überwachen, versprechen die wirtschaftliche Erschließung von neuartigen intelligenten sicherheitstechnischen Anwendungsfeldern, ohne die Verfügbarkeit der Produktionssysteme zu beeinträchtigen.

Da sich Werkzeuge, Werkstücke oder Menschen (z. B. Arme, Hände) in dreidimensionalen Arbeitsräumen bewegen, können diese Objekte zu jedem bestimmten Zeitpunkt durch ihre 3D-Beschreibung erfasst werden. Daraus lassen sich durch das Bildauswertungssystem sowohl die Orte als auch die Beschreibung und Geschwindigkeit von Objektbewegungen ableiten. Diese Daten werden dann an ein nachgeordnetes Steuerungssystem übergeben, das Bewegungsmuster in zulässige und nicht zulässige klassifiziert und damit auch Störsituationen erkennen kann. Dadurch entsteht eine »Sehende Steuerung«, die Objekte verfolgen und durch »Vorausschauen« rechtzeitig präventive Maßnahmen einleiten kann.

► Farb- und Texturanalyse

Die Versuchsanlage team@work zeigt das gemeinsame Arbeiten von Mensch und Maschine an einer Aufgabe (Bild 1). Mit Hilfe von drei oberhalb des Kooperationsarbeitsplatzes installierten Farbkameras besteht die Möglichkeit, das Arbeitsfeld senkrecht von oben sowie schräg von rechts und links zu beobachten. Die Überwachungsbereiche der Kameras überlappen sich fast gänzlich, damit Verdeckungen in der Szene unproblematisch sind und 3D-Informationen gewonnen werden können. Außerdem wird der Werker bei seiner Arbeit nicht behindert. Die mit dem Verfahren der Bewegungsanalyse detektierten Abläufe werden klassifiziert, sodass es möglich ist, Aussagen zu treffen, wo sich Gegenstände und Menschen in dem Arbeitsraum aufhalten. Wird der Abstand Mensch-Maschine als zu kritisch erachtet, wird die Geschwindigkeit des Roboters heruntregelt. Die Detektion des Werkers erfolgt derart, dass zunächst mittels eines



Bild 2: Reflexionsmarken auf dem Roboterarm, Hauttöne



Bild 1: Detektion relevanter Bereiche

Differenzbildverfahrens aus dem Live-Bild die sich bewegenden Teile extrahiert werden. Beim nächsten Schritt findet eine weitere Aussonderung von relevanten Teilen statt, die auf Grund der Hautfarbe erkannt werden können. Dazu gehört vorab das Einlernen relevanter Hauttöne (Bild 2).

► 3D-Szenenbeschreibung und Objektklassifikation

Im Projekt ITS-Pro (IT-basierte Systeme und Verfahren für die sichere Produktion) wurden allgemeingültigere und universell einsetzbare Ansätze untersucht, die jeweils Stereopaare statt Einzelkameras verwenden. Damit ist die kontinuierliche Gewinnung von alternativen Informationen aus einem weiteren Blickwinkel über die Szene gewährleistet. Nachdem die dynamischen Bildbereiche von den statischen getrennt werden, werden aus den Bildern der drei Stereopaare jeweils Tiefenkarten erzeugt, aus denen ein 3D-Modell der Szene zusammengefasst werden kann.

Werden aus den Bildern die Kanten als Merkmale extrahiert, so kann unter Berücksichtigung der Kalibrierung der beiden Kameras, die Kantenschnittpunkte beider Bilder einander zugeordnet werden. Man erhält



meraperspektive jeweils sichtbaren Oberfläche der Bildszene interpretieren. Hieraus erfolgt zunächst die Erzeugung der die einzelnen Objekte einhüllenden Volumen. Diese drei Abschätzungen werden anschließend einander räumlich überlagert und aus deren Schnittmenge entsteht dann eine adäquate 3D-Beschreibung der aktuellen Szene. Da die Position der Kameras bekannt ist, lassen sich die Darstellungen der einzelnen Tiefenkarten in ein gemeinsames Koordinatensystem bringen.

► **Ausblick**

Die Vorarbeiten sind geleistet. Industrie und Berufsgenossenschaft haben sich beim Demonstrator team@work von der prinzipiellen Möglichkeit der ungefährlichen, direkten Mensch-Roboter-Kooperation überzeugt und die Arbeit wurde mit einem Preis gelobt. Doch die strengen Vorgaben zur Sicherheit des Menschen einerseits und die Forderungen nach gleich bleibender Verfügbarkeit der Maschine müssen von Fall zu Fall erneut untersucht und verifiziert werden, bevor sich die Flexibilität der Handfertigung erreichen lässt. Das Mindeste ist ein doppeltes Sicherheitssystem für jede einzelne Komponente des Arbeitsablaufs sowie für das Gesamtsystem; damit im Falle eines Falles nichts passieren kann.

eine Menge korrelierender Punkte, die dann mit einem vorhandenen 3D-Modell abgeglichen werden, sodass sowohl eine 3D-Position als auch eine Objektklassifizierung erfolgen kann. Dieses merkmalsbasierte Verfahren besitzt den Vorteil, relativ schnell zu sein, da eine Datenreduktion von Pixeldaten auf Kanten vorgenommen wird.

Eine höhere Auflösung ermöglicht die pixelweise Auswertung. Zu jedem Pixel des einen Bildes wird ein korrespondierender Pixel des anderen Bildes ermittelt, indem der den Pixel im einen Bild umgebende Bereich im anderen Bild gesucht wird (Bild 3). Dabei werden die Farb- bzw. Intensitätswerte direkt verglichen und gegebenenfalls bestimmte Features extrahiert und diese dann ebenfalls verglichen. Dadurch erhält man eine Abbildung, die die Verschiebung der Pixel zwischen den beiden Bildern darstellt. Hieraus lässt sich die räumliche Position der Pixel und somit eine texturierte Tiefenkarte berechnen.

Unter Berücksichtigung der Kamera- kalibrierung wird aus den Tiefenkarten der drei Stereopaare eine 3D-Beschreibung der Szene generiert. Jede der drei Tiefenkarten lässt sich als Beschreibung der aus der Ka-

▼ **Visual Surveillance of Dangerous Work Areas**

The surveillance of dangerous zones within production systems is a challenge that has hitherto not been met satisfactorily. Severe accidents occur all too often where work areas of man and machine come together or indeed overlap. The development so far has been concentrated on conventional techniques such as laser scanners or light barriers. These solutions were functional for one- or two-dimensional surveillance tasks. Solutions that make a contact-free surveillance possible, i.e. solutions, that detect handling errors and missteps on the basis of automatic image recognition, promise an efficient exploration of novel intelligent areas of application without affecting the availability of the respective production system.

► **Ihr Ansprechpartner**

Dr.-Ing. Zaharya Menevidis
 Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 1 97
 Fax: +49 (0) 30 / 3 91 75 17
 E-Mail: menevidis@ipk.fraunhofer.de



Bild 3: Referenzbild, Bewegungsanalyse im Gefahrenraum (gelber bzw. roter Bereich)

Zerstörungsfreie Alterungsprüfung von Sicherheits- fenstern

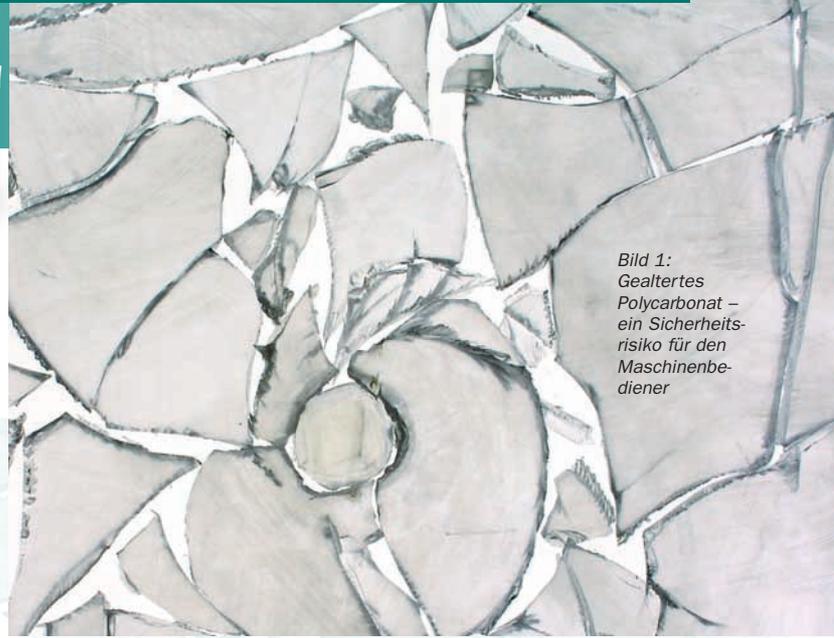


Bild 1:
Gealtertes
Polycarbonat –
ein Sicherheits-
risiko für den
Maschinenbe-
diener

▼ **Nach dem gegenwärtigen Stand der Technik stellt Polycarbonat (PC) auf Grund seines hohen Energieaufnahmevermögens das sinnvollste Sichtscheibenmaterial dar. Es altert jedoch in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen und verliert dadurch einen Teil seines im Neuzustand vorhandenen Durchdringungswiderstands. Die entsprechenden Normen schreiben einen Scheibenwechsel nach zwei bis fünf Jahren vor. Da die Alterung nur im Nachgang nachweisbar ist, kann der Zyklus je nach Lebenslauf des Sichtfensters zu kurz oder zu lang sein.**

► PC im Maschinenschutz

Die Kapselungen von Werkzeugmaschinen sind, ungeachtet anderer Möglichkeiten zur visuellen Prozessüberwachung, mit Sichtfenstern ausgerüstet. Daher kommt es zu einem Zielkonflikt zwischen den Anforderungen der Prozessbeobachtung und dem zuverlässigen Schutz gegen abgeschleuderte Bruchstücke. Da sich die Sichtfenster in der Regel im primären Gefahrenbereich befinden, sind die Sicherheitsanforderungen hier besonders hoch.

► Alterung von PC

Polycarbonat zeigt eine erhöhte Unbeständigkeit und Anfälligkeit für Rissbildung u. a. im Kontakt mit wässrigen Medien bei hohen Temperaturen. Da PC im Polykondensationsverfahren hergestellt wird, findet beim Kontakt mit Wasser ein

hydrolytischer Abbau statt, der vom pH-Wert abhängig ist und im Wesentlichen mit einer Verringerung der Schlagzähigkeit einhergeht. Bei Untersuchungen zu Craze- bzw. Rissbildungszeiten zeigte sich für basische Lösungen (wassermischbare Kühlschmierstoffe), dass eine extrem schnelle Rissbildung an den Stellen auftritt, an denen es zu einer ersten optisch nachweisbaren Schädigungen kommt.

Bei gleichzeitiger Einwirkung eines oberflächenaktiven Mediums und einer mechanischen Belastung bzw. durch die während der Herstellung des Bauteils eingefrorenen Spannungen besteht die Gefahr, dass Risse entstehen, die von der Oberfläche aus ins Innere vordringen. Dieser Effekt bewirkt häufig ein plötzliches Versagen des Materials bei hohen schlagartigen Belastungen. Weitere Kennzeichen für Schädigungen sind so genannte Crazes, die keine durchgehende Materialschädigung darstellen. Sie bilden sich innerhalb des Matrixmaterials zwischen einzelnen Molekülsträngen. Der Medienangriff verringert den Zusammenhalt der Makromoleküle, wodurch ein lokaler Spannungsabbau durch Crazes-Bildung ermöglicht wird. Die Kerbwirkung wird insbesondere von Inhomogenitäten und Fehlstellen verstärkt. Crazes können unter schlagartiger

Belastung zu Rissen anwachsen und ein Versagen des Bauteils bewirken (Bild 1). Somit stellt gealtertes PC ein großes Sicherheitsrisiko für den Maschinenbediener dar.

► Auswirkungen der Alterung

Bisherige Alterungsuntersuchungen an PC zeigen mehrere Tendenzen auf:

- Der Kontakt mit Kühlschmierstoffen führt zu einer Alterung von PC.
- Nach einer Expositionsdauer von 35 Tagen im Zeit raffenden Alterungsversuch (Tauchbecken) beträgt der Durchdringungswiderstand einer 12 mm dicken PC-Scheibe nur noch 40 Prozent des Ausgangswerts bei einer Aufprallprüfung mit dem 2,5 kg-Projektile nach DIN EN 12415.
- Der Rückgang des Durchdringungswiderstands wird von abnehmenden plastischen Verformungen begleitet.

Die Diffusionsgeschwindigkeit des Kühlschmierstoffs ist der entscheidende Faktor für die Geschwindigkeit des hydrolytischen Abbaus von PC, da die Abnahme des Durchdringungswiderstands genau entgegengesetzt zur Flüssigkeitsaufnahme verläuft. Weitere Untersuchungen beziehen sich auf den Einfluss der Wechselwirkung von Kühlschmierstoffen und dem in der Luft enthaltenen Sauer-

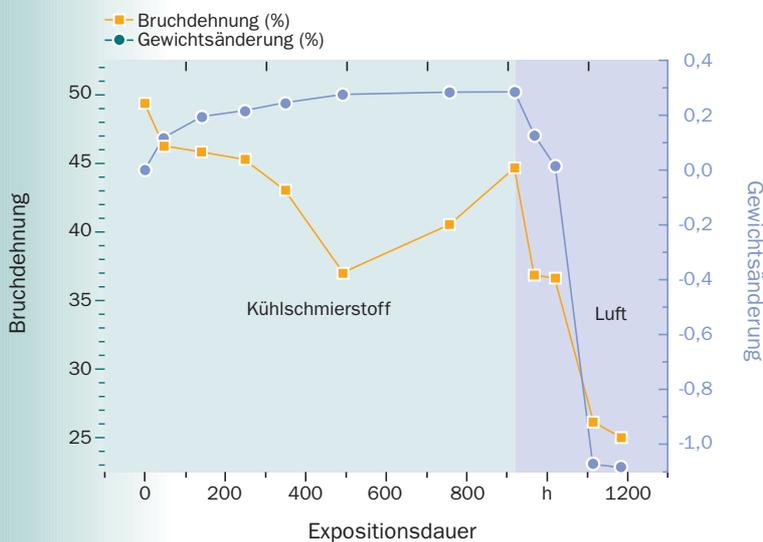


Bild 2: Bruchdehnung und Gewichtsänderung

stoff auf die Änderung der Bruchdehnung und der Gewichtszunahme (Bild 2):

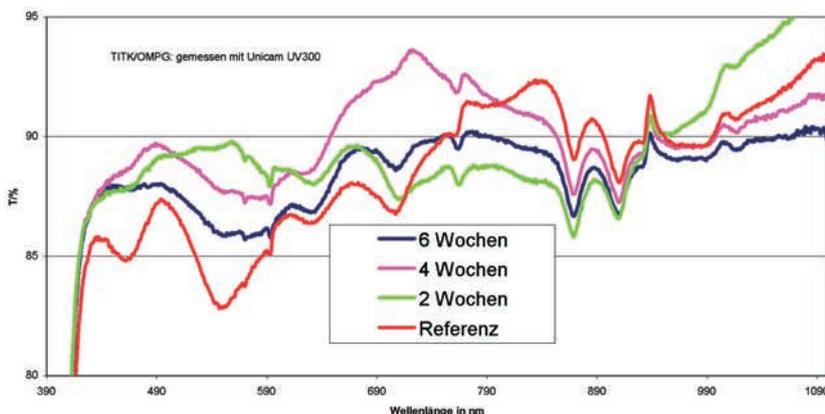
- Die Gewichtszunahme führt zu einem Rückgang der Bruchdehnung.
- Nach Erreichen der Sättigungsgrenze steigt die Bruchdehnung wieder an.
- Nach der Entnahme aus der Kühlschmierstofflösung und dem Kontakt mit Luft sinken sowohl das Gewicht als auch die Bruchdehnung stark ab.

► Zerstörungsfreie Prüfverfahren

An gealterten PC-Scheiben wurden spektroskopische und mikroskopische Untersuchungen durchgeführt. In den Spektren lässt sich eine deutliche Abhängigkeit von Wellenlänge und Alterungszustand erkennen. So weisen die Transmissionsspektren

eine Zunahme der Transmission zwischen 400 nm und 600 nm sowie eine Abnahme zwischen 750 nm und 900 nm auf. Dieser Effekt sollte hauptsächlich durch Veränderungen im Absorptionsverhalten begründet sein. Bemerkenswert ist, dass die größte Änderung bei der vier Wochen alten Probe zu verzeichnen ist (Bild 3), was sich mit den Ergebnissen aus den bisherigen Prüfungen deckt. Weiterhin wurden Remissionsmessungen mit der Messgeometrie d/8 (diffuse Beleuchtung, Betrachtung des reflektierten Lichts unter einem Winkel von 8°) durchgeführt. Hier zeigt sich ein Alterungsfortschritt im Wellenlängenbereich zwischen 420 nm und 750 nm. Bei kurzzeitiger Alterung scheinen die Änderungen der optischen Eigenschaften zunächst durch Diffusion des Kühlschmierstoffs in den Kunststoff und

Bild 3: Transmissionsmessung der PC-Scheiben gegen Luft



Optical Detection of the Aging of Safety Glass

With respect to the state of the art of currently available technologies, polycarbonate is the most functional material for safety glasses due to its high capability of absorbing energy. However, the material ages depending on its environment and therefore partially loses its original penetration resistance. The relevant European norms regulate a replacement of the glasses every two to five years. Since the aging of the material can only be measured after the glass has been removed from the machine, the cycle can either be too short or too long, i.e. in either case: inefficient.

► Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Bernd Duchstein
 Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 – 2 44 56
 Fax: +49 (0) 30 / 3 14 – 2 44 56
 E-Mail: duchstein@iwf.tu-berlin.de

möglicherweise durch Veränderungen der Oberflächeneigenschaften, z. B. Rauigkeit, verursacht zu sein. Erst längerfristig kommen vermutlich auch chemische Veränderungen im PC stärker zum Vorschein.

► Ziel

Es werden zeitgleich zerstörungsfreie Untersuchungen sowie Aufprallprüfungen an gealterten PC-Scheiben durchgeführt. Der Vergleich der Ergebnisse soll eine Korrelation zwischen dem Durchdringungswiderstand und den Ergebnissen der zerstörungsfreien Alterungsuntersuchungen aufzeigen. Somit kann mit dem Prüfverfahren zerstörungsfrei der Alterungsfortschritt gemessen und daraus der spezifische Ist-Durchdringungswiderstand der Sichtscheibe abgeleitet werden. Dieses Vorgehen erlaubt es, das Sichtfenster zum sicherheitstechnisch richtigen Zeitpunkt zu wechseln und somit den Arbeitsschutz des Maschinenbedieners zu gewährleisten.

Sicherheit von Werkzeug- maschinenumhausungen und praxisgerechte Nachrüstmöglichkeiten



In Europa haben sich ca. 400 Unternehmen auf den Handel mit Gebrauchsmaschinen spezialisiert. Allein in Deutschland sind 130 Unternehmen unter dem Dachverband FDM Fachgruppe »Vereinigung Internationaler Händler gebrauchter Maschinen« organisiert. Parallel zu dem wachsenden Gebrauchsmaschinenhandel nimmt auch der Bedarf zu, diese Maschinen mit schneller drehenden Spindeln bzw. mit Spindeln, die größere Werkzeuge aufnehmen, nachzurüsten. Diese wesentliche Veränderung der Maschinen macht auch eine Nachrüstung der trennenden Schutzeinrichtung aus sicherheitstechnischer Sicht erforderlich.



Bild 1: Aramidfasermatte mit bzw. ohne Matrix

Da die sicherheitsgerechte Nachrüstung oder die Neukonstruktion der Maschinenumhausung aus wirtschaftlichen Gründen oft vernachlässigt wird, ist es dringend erforderlich, Nachrüstlösungen zu schaffen, mit denen den neu entstandenen Gefährdungspotenzialen wirtschaftlich und nachhaltig im Sinne des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes (GPSG) begegnet werden kann. Untersuchungen haben gezeigt, dass Faserverbundwerkstoffe eine hervorragende Lösung sein können.

► Faserverbundwerkstoffe

Faserverbundwerkstoffe bestehen im Allgemeinen aus einer Matrix und den darin eingebetteten Fasern. Als Matrixwerkstoffe in Mehrkomponenten-Faserverbunden finden folgende Werkstoffe Verwendung:

- Metalle in so genannten Metal-Matrix-Composites (MMC),
- Polymere: Duroplaste mit Endlosfasern und Thermoplaste mit Kurzfasern,
- Polymer-Matrix-Composites (PMC),
- Keramik; vor allem oxidische Keramiken aber auch Siliziumbasis (SiC),
- Ceramic-Matrix-Composites (CMC),
- Graphit; Carbon Forced Composites (CFC).

Wichtige Eigenschaften der Matrix sind eine gute Benetzung der Fasern, die Möglichkeit einer optimalen Haftung der Faser in der Matrix sowie keine negative Wechselwir-

kung zwischen den Komponenten, wie z. B. eine Korrosionsbeschleunigung, die zu Eigenschaftsverlusten führen würde.

Faserwerkstoffe sind neben Kunststoffen vor allem Glas und Kohlenstoff, aber auch Stahl und Keramiken beispielsweise auf Aluminium- (Al_2O_3) oder Siliziumbasis (SiC).

Die gängigsten Gewebearten sind gewebe, unidirektionale und vernähte Gelege. Bei vernähten Gelegen werden eine oder mehrere Schichten von langen Fasern durch Sekundärnähte fixiert.

Die Gelege können multiaxial geschichtet werden und weisen dann gute Verarbeitungseigenschaften und, bedingt durch das gute mögliche Faser/Harz-Verhältnis, sehr gute Stoßfestigkeitswerte auf. Gewebe

Bild 2:
Faserverbund nach
Aufpralluntersuchung

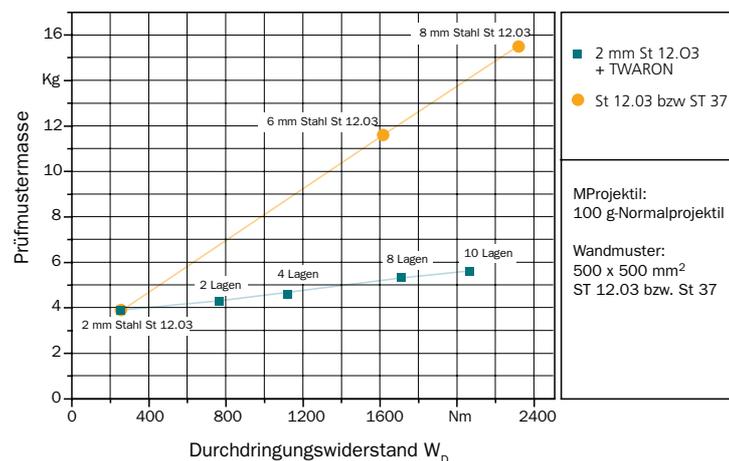


Bild 3: Massen-zunahme bei Steigerung des Durchdringungswiderstands W_D

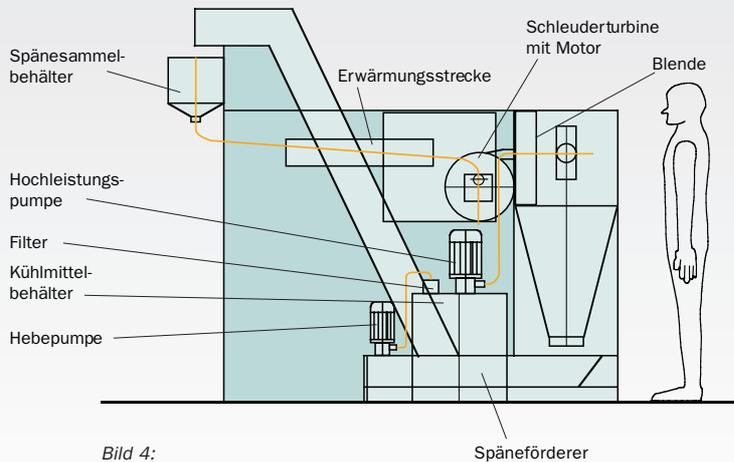


Bild 4:
Prüfstand für die Untersuchung
der Spänebeständigkeit

werden klassischerweise durch die Verflechtung von Kett- und Schussfäden, also im Winkel von 0° zu 90° gefertigt.

Die Fasern besitzen eine gute chemische Beständigkeit und werden erst von starken Säuren und Basen bei erhöhten Konzentrationen und Temperaturen angegriffen. Allerdings neigen sie zu Feuchtigkeitsaufnahme (1 bis 7 % bei 20 °C und 55 % rel. Feuchte). Dieser Nachteil kann durch gezielte Beschichtungen der Fasern erheblich reduziert werden.

► Einsatz von Faserverbundmaterialien im Maschinenschutz

Die Erfolge von Faserverbundmaterialien beim Einsatz als gewichtsarmer ballistischer Schutz vor Feuerwaffen legen auch eine Verwendung im Bereich trennender Schutzeinrichtungen bei Werkzeugmaschinen nahe. Hierfür sind am IWF der TU Berlin zahlreiche Aufprallversuche nach DIN EN 12415 und DIN EN 12417 mit Faserverbundwerkstoffen durchgeführt worden.

Ziel dieser Versuche war es, ein Sicherheitskonzept zur Nachrüstung von Maschinenumhausungen zu entwickeln, das sowohl die individuell geforderten Sicherheiten erfüllt, als auch flexibel genug ist, um schnell und kostengünstig umgesetzt zu werden. Hierfür haben sich beson-

ders die hochfesten Aramidfasern Kevlar® von Du Pont bzw. Twaron® von AKZO NOBEL, später Teil der Teijin Ltd., auf Grund ihrer relativ hohen Zugfestigkeiten bei gleichzeitig geringer Dichte empfohlen.

In den durchgeführten Aufpralluntersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass Stahlbleche durch das Aufkleben von Aramidfaser-Matten höchste Sicherheitsklassen erreichen können.

► Langzeitstabilität von Faserverbundmaterialien im Maschinenschutz

In Maschinen der spanenden Bearbeitung sind die Faserverbundmaterialien den unterschiedlichsten Beanspruchungen ausgesetzt. Zum einen werden sie von Kühlschmierstoffen benetzt und zum anderen von Spänen unterschiedlicher Geometrie und Temperatur mit hohen Geschwindigkeiten beschossen. Gerade die Kombination von Spänebeschuss mit Kühlschmierstoffen könnte zu einer Verringerung des Durchdringungs-widerstands führen. Für die Beurteilung dieses Verhaltens wird am IWF der TU Berlin ein Spänebeschussstand entwickelt und konstruiert.

► Fazit

Das Aramidfaser-Laminat hat sich als zusätzlich aufgebrachte Schutzschicht in allen durchgeführten Versuchen als hervorragend geeignet

► Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Michael Wittner
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 – 2 31 40
Fax: +49 (0) 30 / 3 14 – 2 44 56
E-Mail: wittner@iwf.tu-berlin.de

▼ Safety of Machine Tool Enclosures and Practical Re-Fitting Possibilities

In Europe about 400 companies specialize in second hand machines. In Germany alone, around 130 such companies are organized as the »Federation of International Dealers of Second Hand Machines«. Increasingly second hand machines are re-fitted with faster turning spindles and/or with spindles for larger tools. From a safety point of view, this substantial change of the machines makes it necessary to retrofit separating protection devices. Since a safety oriented retrofitting or a complete reconstruction of the machine enclosure is often neglected for economic reasons, it is urgent to establish re-fitting solutions that are both economically and lastingly geared to meet new risk potentials as defined in the »Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes (GPSG)«, the German equipment and product safety law. Research has shown that GRP components materials can be an outstanding solution.

erwiesen, um einerseits Gewicht einzusparen und andererseits auch die Richtlinien der Norm DIN EN 12417 zu erfüllen. Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen ist eine Verwendung des Materials als trennende Schutzeinrichtung sowohl bei Neu- als auch bei Gebrauchsmaschinen unter Einhaltung konstruktiver Restriktionen zu befürworten. Wirtschaftlich ist der Mehraufwand als vergleichsweise gering anzusehen, da weder Neukonstruktionen der Maschinenumhausung noch lange Stillstandzeiten für das Nachrüsten der Lamine zu erwarten sind.

Beschichtete keramische Zerspanwerkzeuge

Steigerung der Prozesssicherheit durch PVD-beschichtete keramische Zerspanwerkzeuge

▼ **Keramische Schneidstoffe zeichnen sich durch eine hervorragende Verschleißfestigkeit und Warmhärte sowie chemische Resistenz aus. Daher besitzen sie großes Potenzial für die Drehbearbeitung hochwärmefester und schwer zerspanbarer Werkstoffe bei hohen Schnittgeschwindigkeiten. Diesen positiven Eigenschaften steht die geringe Bruchzähigkeit dieser Werkstoffgruppe entgegen, die zu einem spontanen Werkzeugversagen im Prozess führt. Ziel eines aktuellen Verbundprojekts ist die Steigerung der Prozesssicherheit unterschiedlicher Schneidkeramiken durch die gezielte Beeinflussung der Oberfläche und Oberflächenrandzone mittels ausgewählter Feinbearbeitungsverfahren sowie einem neuartigen PVD-Beschichtungsprozess. So soll das Vorhaben eine Erweiterung des Einsatzgebiets dieser Schneidstoffgruppe ermöglichen.**



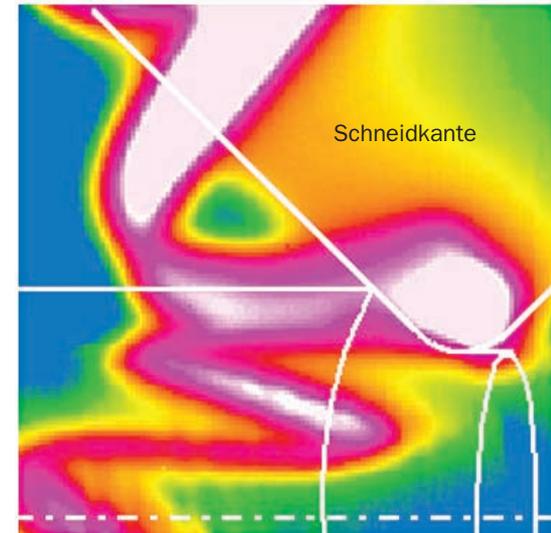
Bild 1: Kooperationspartner MSTU Stankin Moskau

► Entwicklung und Fertigung der Zerspanwerkzeuge

Für die Untersuchungen wurden zwei keramische Schneidstoffe ausgewählt, die in der Zerspantechnik Anwendung finden und sich bezüglich ihrer mechanischen, thermischen und tribologischen Eigenschaften deutlich unterscheiden: eine kommerzielle Aluminiumoxidkeramik (Al_2O_3) sowie eine kommerzielle Siliciumnitridkeramik (Si_3N_4). Der Einfluss der spanenden Bearbeitung auf die Festigkeits- und Randzoneigenschaften konnte anhand von Probenkörpern untersucht werden, die aus Sinterrohlingen mit verschiedenen Verfahren der Feinbearbeitung gefertigt waren. Durch die Variation der Fertigungsverfahren und Stellgrößen wurden unterschiedliche Oberflächen- und Randzonenkonfigurationen eingestellt und diese messtechnisch bezüglich der Oberflächenrauheit und -topographie, Härte, Biegebruchfestigkeit sowie der Eigenspannungstiefenverläufe erfasst. Die ermittelten Daten dienten zur umfassenden Beschreibung der Substrate vor der nachfolgenden Beschichtung.

Die analysierten Proben wurden anschließend am Physical and Technological Research Center (PTRC) der

Thermographieaufnahme der Wendeschneide mit Span



Moscow State Technological University Stankin mit einem neuartigen PVD-Verfahren beschichtet. Während bei der Beschichtung von Werkzeugen aus Schnellarbeitstählen und Hartmetallen in der Regel eine Steigerung der Mikrohärtigkeit in der Oberflächenrandzone sowie eine Minderung des Adhäsivverschleißes angestrebt wird, zeichnen sich keramische Schneidstoffe bereits im unbeschichteten Zustand durch eine hohe Oberflächenhärtigkeit und eine geringe Neigung zu adhäsivem Verschleiß aus. Die Zielsetzung bei der Beschichtung von Hochleistungskeramiken liegt in der Steigerung der Prozesssicherheit im Zerspanungsprozess durch das gezielte Einbringen von Druckeigenspannungen in die Oberflächenrandzone des Werkstoffverbunds. Das Einsatzverhalten dieses Verbunds muss aufwändig bezüglich mechanischen und thermischen Kriterien aufeinander abgestimmt werden.

Im Rahmen umfangreicher messtechnischer und tribologischer Untersuchungen mit beschichteten Probenkörpern konnten Wirkzusammenhänge ermittelt werden, die für die Fertigung beschichteter keramischer Wendeschneidplatten mit zunächst

Thermographieaufnahme
der Wendeschneide ohne Span

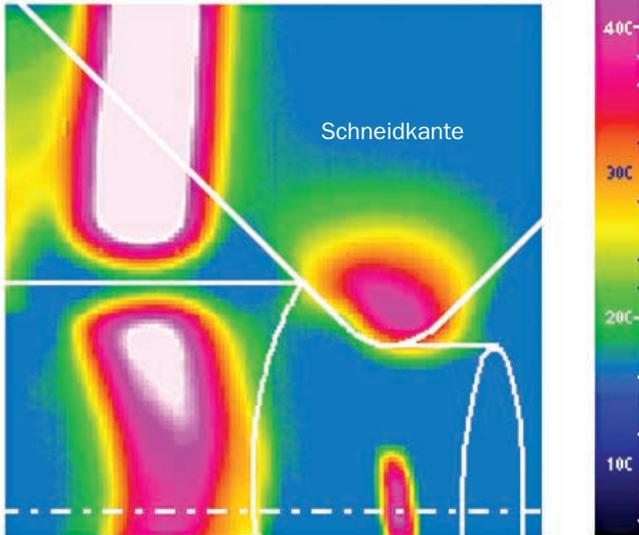


Bild 2:
Temperaturmessung
im Zerspanprozess

einfacher Geometrie genutzt wurden. Hierbei stellte sich unter anderem heraus, dass die Vorbehandlung der Substrate vor einer nachfolgenden Beschichtung auch bei der Verwendung von Hochleistungskeramiken eine entscheidende Rolle spielt.

► Einsatz der Werkzeuge in Zerspanuntersuchungen

In ersten Stichversuchen zum Nachweis des Potenzials der entwickelten und gefertigten Zerspanwerkzeuge konnten hervorragende Ergebnisse erzielt werden. So war es möglich, beispielsweise für die Zerspanung des hochwarmfesten Werkstoffs Inconel 718, der unter anderem in stationären Gasturbinen Anwendung findet, die Standzeit des im Projekt entwickelten Werkzeugs im Vergleich zur kommerziellen unbeschichteten Variante mehr als zu verdoppeln. Weiterhin zeigte die Oxidkeramik Potenzial für die Zerspanung des Wälzlagerstahls 100Cr6. Diese Ergebnisse belegen, dass aus der Summe der technologischen und messtechnischen Grundlagenuntersuchungen die entscheidenden Wirkzusammenhänge ermittelt und in einen praktischen Anwendungsfall übertragen wurden. Die Zusammenfassung der Erkenntnisse erfolgte in einem ana-

lytischen Modell, das künftig als Werkzeug für die Auslegung und Herstellung beschichteter keramischer Schneidstoffe im Produktionstechnischen Zentrum in Berlin genutzt wird.

In den folgenden Arbeitsschritten werden die Werkzeuggeometrie auf der Basis haftfester Schicht-Substrat-Werkstoffverbünde keramik-, beschichtungs- und einsetzgerecht optimiert sowie die Werkzeuge in Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungsanwendungen evaluiert.

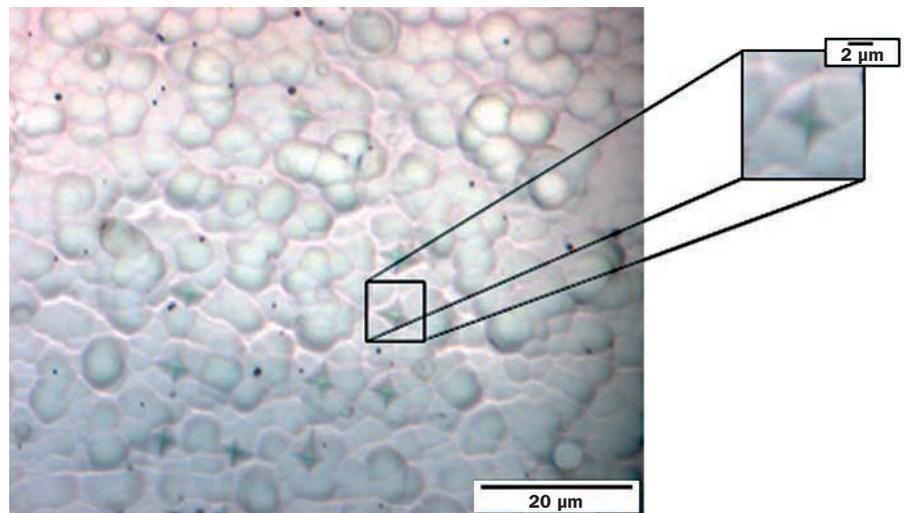


Bild 3: Eindruck des Indenters im Schichtsystem

▼ Coated Ceramic Cutting Tools

Ceramics are characterized by a special wear-, temperature- and chemical resistance. They are especially well-suited for the cutting of high-temperature alloys and difficult-to-cut materials. However, due to their low ductility they show brittle-hard properties during processing, which in turn leads to the possibility of a sudden failure of the tool. The objective of our research is to increase the process stability of different ceramics by directly influencing the surface and the sub-surface with selected machining techniques and a subsequent novel PVD-coating process. This research is designed to increase the application area for this group of cutting materials.

► Ihre Ansprechpartner

Tom Hühns
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 – 2 36 24
Fax: +49 (0) 30 / 3 14 – 2 58 95
E-Mail: huehns@iwf.tu-berlin.de

Sebastian Richarz
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 – 2 29 03
Fax: +49 (0) 30 / 3 14 – 2 58 95
E-Mail: richarz@iwf.tu-berlin.de

Jens König
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 – 7 93 44
Fax: +49 (0) 30 / 3 14 – 2 58 95
E-Mail: koenig@iwf.tu-berlin.de

Gespräch mit

Klaus-Peter Willsch, MdB

Haushaltsexperte Bildung und Forschung

► *Wie sehen Sie als Haushalts-
experte die Finanzierung der
Forschung am Industriestandort
Deutschland in den nächsten
Jahren?*

Klaus-Peter Willsch: Die Regierung Merkel hat sich bei ihrem Amtsantritt zum Ziel gesetzt, durch Forschung und Entwicklung die Innovationskraft und das Wachstum in Deutschland zu stärken. Auf diesem Weg unterstützt die CDU/CSU-Fraktion die Bundesregierung. Die Konzentration gilt dabei drei strategischen Handlungsfeldern. Zusätzliche 6 Milliarden Euro werden in dieser Legislaturperiode für die Förderung von Forschung und Entwicklung ausgegeben. Dies ist eine einmalige Kraftanstrengung zur Stärkung des Forschungs- und Innovationsstandortes Deutschland in der Geschichte des Landes. Allein der Haushalt des BMBF wächst 2006 um 5,6 Prozent. Mit den 6 Milliarden Euro wird der Ausbau wissenschaftlicher Exzellenz forciert, werden Schlüsseltechnologien vorangetrieben und neue Anwendungsfelder und damit Zukunftsmärkte erschlossen. Dabei wird die FuE-Förderung auf Felder fokussiert, die eine überproportionale Hebelwirkung auf zusätzliche FuE-Investitionen, insbesondere der Wirtschaft ausüben. Mit diesen Zukunftsinvestitionen wird Deutschland zum Vorreiter bei der Realisierung des 3-Prozent-Zieles, das sich die EU im Rah-

men der Lissabon-Strategie zur nachhaltigen Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Wirtschaftsraumes bis zum Jahr 2010 gesetzt hat.

Aber nicht nur die Erhöhung der FuE-Ausgaben, sondern auch die neue strategische Ausrichtung der Forschungs- und Innovationspolitik gehört zur Linie der von Angela Merkel geführten Bundesregierung. Mit der High-Tech-Strategie wird erstmals eine ressortübergreifende Politik von der Idee bis zur Produkt- oder Verfahrensinnovation verfolgt. Sie definiert Ziele für 17 zentrale Innovationsfelder, diese Ziele sollen nicht nur durch die Förderung von FuE, sondern auch durch die Gestaltung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen erreicht werden. Dabei sind wir uns darüber im Klaren, dass die Maßnahmen nur dann ihre volle Wirkung entfalten, wenn Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, wenn Wissenschaftsorganisationen und Sozialpartner gemeinsam den Wettbewerb um exzellente Forschung und schnellen Markterfolg tragen und gestalten.

► *Gibt es neue Konzepte zur
Förderung von KMU?*

Klaus-Peter Willsch: Ziel muss es sein, die Innovationsbeteiligung kleiner und mittlerer Unternehmen weiter zu erhöhen, die Innovationsfinan-

zierung zu verbessern und die Verwertung von Forschungsergebnissen zu intensivieren. Dazu stellt die Bundesregierung im Jahr 2006 fast 63 Millionen Euro zusätzlich zur Verfügung.

Damit werden z. B. der neu aufgelegte High-Tech-Gründerfonds (10 Millionen Euro in 2006; geplantes Gesamtvolumen in den nächsten 5 Jahren 262 Millionen Euro; damit Anstoß von ca. 300 Neugründungen im Bereich der Spitzentechnologien), die Innovationsfinanzierungsprogramme (u. a. Verstärkung des ERP-Innovationsprogramms um insgesamt 7,4 Millionen Euro; erhoffte Mobilisierungswirkung des Programms über 1 Milliarde Euro) und Fördermaßnahmen für den innovativen Mittelstand, wie z. B. PRO INNO II (zusätzlich 18,7 Millionen Euro in 2006), NEMO (zusätzlich 0,5 Millionen Euro in 2006), die industrielle Gemeinschaftsforschung (zusätzlich 6 Millionen Euro in 2006) und die Förderung innovativer Wachstumsträger (INNO-WATT, zusätzlich 5,5 Millionen Euro in 2006) verstärkt und erweitert.

Durch Einführung einer Forschungsprämie sollen Forschungseinrichtungen angereizt werden, stärker mit KMU zusammenzuarbeiten.

► *Was sind die Schwerpunktthemen der Forschungsförderung der neuen Bundesregierung?*

Klaus-Peter Willsch: Hier sind insbesondere die Schlüsseltechnologien wie die Informations- und Kommunikationstechnologie, die Energie- und Sicherheitstechnologie sowie die Bio- und Nanotechnologie zu nennen. Ziel ist es, die nationale Forschung in diesen Sektoren noch wettbewerbsfähiger zu gestalten.



Klaus-Peter Willsch wurde am 28. Februar 1961 in Bad Schwalbach (Hessen) geboren. Er ist verheiratet und hat fünf Kinder. Nach dem Abitur studierte er Volkswirtschaftslehre und Politikwissenschaften an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz und schloss als Diplom-Volkswirt ab.

Von 1989 bis 1994 arbeitete er bei der Flughafen Frankfurt/Main AG. Ende 1993 wurde er zum Bürgermeister des Staatsbades Schlangenbad gewählt.

Seit 1998 vertritt er als direkt gewählter Abgeordneter im Deutschen Bundestag den Wahlkreis Rheingau-Taunus/Limburg. Im Deutschen Bundestag arbeitet er im Haushaltsausschuss und ist dort für den Bereich Bildung und Forschung (Einzelplan 30) sowie für den Bereich Luft- und Raumfahrt (Teile des Einzelplan 09) zuständig. Im Oktober 2003 wurde Willsch in den Senat der Fraunhofer Gesellschaft gewählt.

Seit 2006 ist er zudem Vorsitzender des Unterausschusses für die Angelegenheiten der Europäischen Union im Haushaltsausschuss. 2006 wurde er in den Fraktionsvorstand der CDU/CSU-Bundestagfraktion gewählt.

Neben seiner Mandatsausübung ist er freiberuflich als beratender Volkswirt tätig und Herausgeber einer Monatszeitung.

Klaus-Peter Willsch

Durch Einstieg in die Vollkostenfinanzierung mildern wir die Tendenz zur »Bestrafung der Tüchtigen« deutlich ab.

► Welche Rolle spielt die Sicherheitsforschung in den Förderprogrammen?

Klaus-Peter Willsch: Sicherheit ist ein Wachstumsmarkt der Zukunft, mit einem Umsatzvolumen von 10 Milliarden Euro allein in Deutschland. Die Bundesregierung baut daher ihre Forschungsförderung im Bereich technischer Sicherheit und Zuverlässigkeit sowie der äußeren Sicherheit aus.

Damit die Forschungsförderung der Bundesregierung größere Schlagkraft entwickeln kann, erarbeitet die Bun-

desregierung unter Federführung des BMBF bis Ende 2006 erstmals ein ziviles nationales Sicherheitsforschungsprogramm, in dem die Anstrengungen ressortübergreifend systematisch gebündelt und auf prioritäre Anwendungsfelder der zivilen Sicherheit ausgerichtet werden. Damit schafft sich Deutschland eine gute Ausgangsposition für die Beteiligung am Europäischen Sicherheitsforschungsprogramm (ESRP), das Anfang 2007 im Kontext des 7. EU Forschungsrahmenprogramms startet.

► Welche inhaltlichen Schwerpunkte sollte das Fraunhofer IPK zum Thema »Sicherheit und Zuverlässigkeit« setzen?

Klaus-Peter Willsch: Das Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik liegt mit seiner Ausrichtung bereits auf einem sehr guten Weg. Insbesondere die Sicherheitstechnik und Medizintechnik wird in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung gewinnen. Wichtig ist dabei, dass sich Ideen aus Wissenschaft und Forschung möglichst schnell zum Nutzen der Menschen entfalten. Die begonnene Zusammenarbeit mit Österreich, z. B. beim Thema »Dokumentensicherheit«, ist wegweisend, da es uns im Verbund mit europäischen Partnern leichter fallen wird, EU-Mittel zu akquirieren. Zugleich erleichtert uns dies den Zugang zu den früheren KuK-Ländern Südosteuropas.

arvato AG

▼ **Auftraggebern aus nahezu allen Branchen bietet arvato Full-Service-Konzepte und ermöglicht es ihnen, sich auf ihr Kerngeschäft zu konzentrieren und Ressourcen zu schonen bzw. effektiver einzusetzen. arvato hilft, Waren-, Geld-, Informations- und Kommunikationsflüsse zu optimieren und schlanke, effektive Organisationen zu schaffen.**



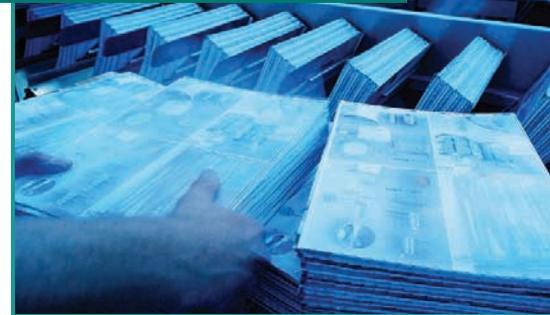
Die arvato zählt mit ihren weltweit mehr als 260 Tochterunternehmen zu den größten international vernetzten Medien- und Kommunikationsdienstleistern. Im Geschäftsjahr 2005 hat der zur Bertelsmann AG gehörende Unternehmensverbund einen Umsatz von 4,37 Mrd. Euro erwirtschaftet. Die Tochterfirmen der arvato in aller Welt beschäftigen aktuell mehr als 44.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zur arvato AG gehören die Unternehmen von arvato print (u. a. zahlreiche Druckereien in Europa und Amerika), die Bereiche arvato direct services (u. a. Kundenbindungssysteme und Servicecenter-Leistungen), arvato logistics services (Logistik), arvato storage media (u. a. Produktion CD-ROMs, DVDs und Audio-CDs) und arvato systems (internationaler Anbieter von maßgeschneiderten IT-Services).

► arvato direct services

Ein Geschäftsfeld von arvato ist arvato direct services, das führende Dienstleistungsunternehmen im Management von Kundenbeziehungen in Europa und außereuropäischen Märkten. Die Kernkompetenz der arvato direct services ist das intelligente, sichere und schnelle Management komplexer Informations-, Waren- und Werteströme im B2B- und B2C-Umfeld. Für ihre Kunden entwickelt arvato direct services maßgeschneiderte Service-Lösungen. Hierbei kann arvato direct services auf eine umfassende Wertschöpfungskette zurückgreifen.

Am Standort Wilhelmshaven befindet sich das Scan-Kompetenzzentrum arvato direct services. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vor Ort erbringen umfangreiche Dienstleistungen für Unternehmen aus der Finanz- und Versicherungsbranche, der Öffentlichen Hand und aus dem Segment Tourismus. Hierzu gehören einfache Erfassungs- und Verarbeitungstätigkeiten ebenso wie anspruchsvolle Full-Service-Leistungen rund um die Digitalisierung von Dokumenten.

Mit modernsten Hochleistungs-scannern und dezidiert ausgebildeten Mitarbeitern werden pro Jahr mehr als 40 Mio. Dokumente unterschiedlichster Art gescannt, erfasst, indexiert und weiterverarbeitet. Dabei setzt arvato direct services auf langjähriges Prozess-Know-how aus unterschiedlichsten Dienstleistungsprojekten und hat dabei in der Vergangenheit mehrfach gezeigt, dass eine signifikante Kostenreduzierung bei gleichzeitiger Qualitäts- und Serviceverbesserung kein Widerspruch sein muss!



▼ arvato AG

is an international media and communication service provider. We form a unique high-performance network holding leading market positions. We measure our success through the success of our customers. Our goals are achieved by means of experience, state-of-the-art technologies, creativity, passion and commitment to quality and innovation.

All economic processes can be summed up in three words: people, products and profit. It is people who come first. For without a good team, business success is impossible to achieve.

The arvato-team includes more than 44.000 people worldwide. And they all have a common goal: to produce

perfect products for our business partners and their customers, to provide creative services – and to develop individual solutions. Because for us only one thing really counts: people, people and people.

► Ihr Ansprechpartner

arvato direct services
Olympiastraße 1
26419 Schortens

Andreas Dombrowski
Director Business Development
Tel.: +49 (0) 44 21 / 7 68 41 25
Fax: +49 (0) 44 21 / 76 68 41 25
E-Mail:
andreas.dombrowski@bertelsmann.de
<http://www.arvato-direct-services.de>

Die Welt der Signale und Muster



Die Firma GeSiM mbH ist eine Ausgründung aus dem Institut für Technische Akustik der TU Dresden. Intention der Gründer war und ist es, sich mit der Entwicklung einsatzfähiger Anwendungen im Bereich der automatischen Sprach- und Signalverarbeitung sowie der Mustererkennung zu beschäftigen. Von Anfang an stand dabei der Anwendungsaspekt im Vordergrund. Es geht vorrangig um die Erschließung von Grundlagenwissen für die Praxis. Dass hier eine Lücke besteht, die es zu schließen gilt, hat sich bei einer Vielzahl von Projekten gezeigt.

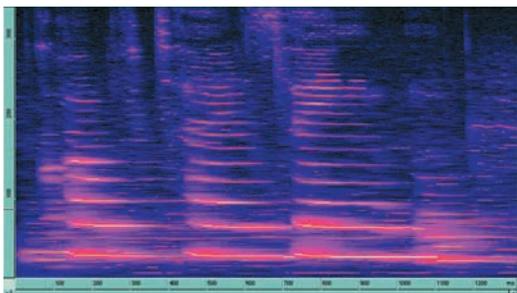


Bild 1: Gehörgerechte Signalanalyse mit 240 Bark-skalierten Kanälen (Analysesystem sigmaLab)

Signalverarbeitung bedeutet vor allem die Analyse akustischer Signale. Das akustische Signal – insbesondere auch das Sprachsignal – ist Träger vielfältiger Information. Dabei gehen wir über das Ziel der klassischen Verfahren wie Pegelmessung und Frequenzanalyse hinaus und suchen nach Eigenschaften, die in höheren Schichten der Signalverarbeitung sichtbar werden – die so genannten Muster. So vermittelt das akustische Signal bestimmte Empfindungen, die sich durch geeignete Manipulationen verstärken oder abschwächen lassen. Sprachsignale enthalten beispielsweise neben dem eigentlichen sprachlichen Inhalt zahlreiche Informationen über den Sprecher, wie z. B. Geschlecht, Alter, Emotion oder die Identität des Sprechers.

Basierend auf speziellen Analysemethoden entstand neben einem Verfahren zur inhaltsunabhängigen Sprecheridentifikation u. a. ein anwendungsreifes Echtzeit-System zur Identifikation beliebiger akustischer Muster im laufenden Audiosignal. Anwendungsgebiete sind zum Beispiel die Identifikation von Werbespots oder Musiktiteln im Rundfunk- oder Fernsehprogramm (Bild 1).

Auch Verkehrserfassung hat mit Signalverarbeitung zu tun. In Zusammenarbeit mit der Firma Traffic Data Systems GmbH wurde neben einer Lösung zur telefonischen Fernabfrage von Verkehrserfassungsstellen eine Echtzeit-Software zur Verriegelung von Fahrzeugen im fließenden Verkehr (Weight-in-Motion) auf der Basis von Piezo-Sensoren implementiert, die seit vielen Jahren im Einsatz ist (Bild 2).

Die Grundlage vieler Entwicklungsarbeiten zur Signalverarbeitung und Mustererkennung ist das interaktive System sigmaLab. Diese Software ermöglicht eine schnelle Konfiguration zahlreicher vorgefertigter Teilalgorithmen und eine grafische Er-

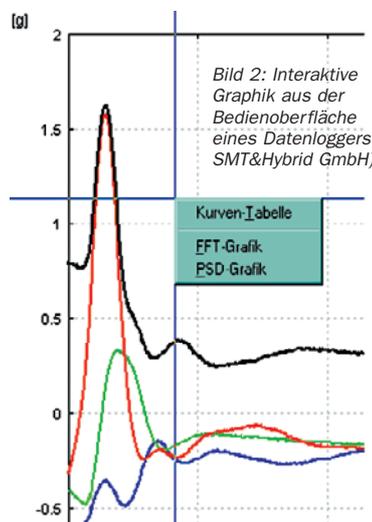


Bild 2: Interaktive Graphik aus der Bedienoberfläche eines Datenloggers SMT&Hybrid GmbH

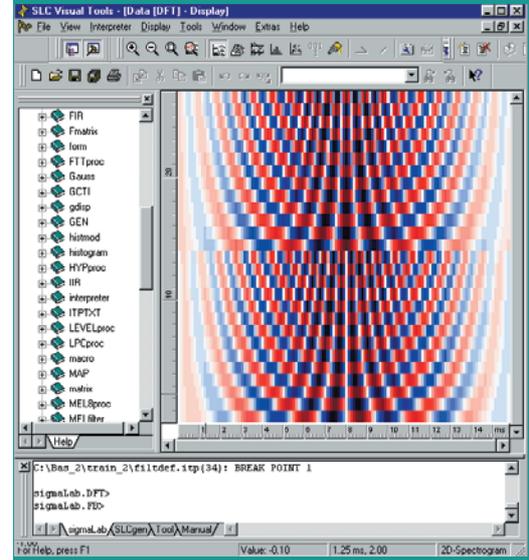


Bild 3: Oberfläche der sigmaLab-Workbench (DFT-Matrix zur Analyse von Atemgeräuschen)

The World of Signals and Patterns
 GeSiM mbH is a company that has been outsourced from the Institute for Technical Acoustics of the Technical University Dresden. The initial idea was to thoroughly investigate the development of practical applications in the field of automated speech, signal and pattern recognition. From the very beginning, the founders stressed the importance of keeping the project application oriented. An example of such an application oriented approach is the identification of advertisements or music titles within radio or television programmes.

Ihr Ansprechpartner

GeSiM Gesellschaft für Signalverarbeitung und Mustererkennung mbH
 Dr.-Ing. C.-M. Westendorf
 Hofmannstr. 41
 01277 Dresden
 Tel.: +49 (0) 3 51 / 3 12 80 83
 Fax: +49 (0) 3 51 / 3 12 80 85
 E-Mail: gesim@t-online.de

gebnisdarstellung im Sinne von Rapid Prototyping. Damit ist eine effektive und reproduzierbare Verfahrensentwicklung möglich. Neben der numerischen Signalanalyse und der statistischen Modellbildung werden auch strukturell-symbolische Methoden unterstützt, wie sie beispielsweise zur Zeichenkettenverarbeitung oder anderer syntaktischer Strukturen erforderlich sind (Bild 3).

Futur

Professor Günter Spur erhält Helmholtz-Medaille



Die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften hat ihr Gründungsmitglied Professor Günter Spur in Anerkennung seiner überragenden wissenschaftlichen

Leistungen auf dem Gebiet der Produktionstechnik im April 2006 mit der Helmholtz-Medaille ausgezeichnet. Die Helmholtz-Medaille ist die höchste wissenschaftliche Auszeichnung, die von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften

(BBAW) an Einzelpersonen verliehen wird.

Mit der Entscheidung, nach dem Philosophen Jürgen Habermas (2000), dem Mathematiker Friedrich Hirzebruch (2002) und dem Historiker Hans-Ulrich Wehler (2004), im Jahr 2006 nun den Technikwissenschaftler Günter Spur mit der Helmholtz-Medaille auszuzeichnen, brachten die Mitglieder der Akademie ihre hohe Wertschätzung für das herausragende wissenschaftliche Lebenswerk von Günter Spur zum Ausdruck und würdigten damit mehr als 50 Jahre Arbeit im Dienste der Produktionstechnik und Automatisierungstechnik.

Ihr Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Kai Mertins
Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen
und Konstruktionstechnik
Unternehmensmanagement
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 2 33
E-Mail: kai.mertins@ipk.fraunhofer.de

Ingenieurwissen effektiv managen 14./15. September 2006

Schnelle Innovationszyklen, zunehmende Internationalisierung der Märkte und abnehmende Bindungsdauer der Mitarbeiter an ein Unternehmen zwingen allerorts zu einem sorgfältigeren Umgang mit dem Wettbewerbsfaktor Wissen. Alle direkt an der Wertschöpfungskette beteiligten Unternehmensbereiche müssen berücksichtigt und deren unterschiedliche Anforderungen aufeinander abgestimmt werden. Wissensmanagementsysteme können nur dann funktionieren, wenn die Kernbereiche Entwicklung & Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Produktion, Einkauf, Vertrieb und Produktmanagement in den Systemaufbau und die -implementierung von vorneherein mit eingebunden werden.

Am 14. und 15. September 2006 findet die VDI-Tagung »Ingenieurwissen effektiv managen« in Berlin am Produktionstechnischen Zentrum statt.

Im Rahmen der Tagung werden Erfahrungsberichte aus der Praxis und alternative Lösungswege vorgestellt und diskutiert. Es besteht die Gelegenheit zum offenen Erfahrungsaustausch, der den Teilnehmern die möglichen Vorzüge und die Stolpersteine von Wissensmanagementsystemen aufzeigen und für die verschiedenen Aspekte dieses interdisziplinären Themas sensibilisieren soll.

Carl-Eduard-Schulte-Förderpreis 2006 des VDI

Badr Ikken erhält den CARL-EDUARD-SCHULTE-FÖRDERPREIS des VDI für seine Diplomarbeit zum Thema »Implementierung einer Kraftmessvorrichtung in eine Rundschleifmaschine«.

Insgesamt gelang es Herrn Ikken im Rahmen dieser Arbeit, die entwickelten theoretischen Ansätze und Modelle hervorragend in die praxisnahe Anwendung zu überführen. Das entwickelte und bereits realisierte Messsystem wird sowohl für Grundlagenforschung beim Rundschleifen als auch in der industriellen Praxis eingesetzt.

Mit dem CARL-EDUARD-SCHULTE-FÖRDERPREIS des VDI werden Absolventen Technischer Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland ausgezeichnet, die eine hervorragende Abschluss- oder Forschungsarbeit auf dem Gebiet der fortschrittlichen Produktionstechnik angefer-

tigt haben. Maßstab für Anerkennung und Beurteilung der vorgelegten Arbeiten ist besonders die Übertragbarkeit der Ergebnisse und deren Anwendbarkeit in der Praxis. Herr Ikken beendete Ende 2005 sein Maschinenbaustudium an der Technischen Universität Berlin mit hervorragendem Abschluss und entschied sich bewusst für eine Stelle als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb der TU-Berlin, um weitere praxisorientierte wissenschaftliche Arbeiten durchführen zu können.



Fraunhofer IPK nach DIN ISO 9001:2001 zertifiziert



Professor
Uhlmann

Dr. Fritz

Das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik ist von der DQS-GmbH, Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen, nach DIN ISO 9001:2001 zertifiziert worden. Die Qualitätspolitik und die Qualitätsziele sowie die entsprechenden Ausführungen gemäß der DIN ISO-Norm wurden im »Qualitätshandbuch Fraunhofer IPK« systematisch zusammengestellt. Das Fraunhofer IPK ist damit das siebte von insgesamt weltweit 64 Fraunhofer-Instituten, das durchgängig in all seinen Pro-

zessen von der DQS erfolgreich geprüft worden ist. »Unser Ziel ist, die Qualität unserer internen Prozesse zu sichern und dadurch die Qualität unserer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mittel- und langfristig zu steigern«, erläutert der Institutsleiter Prof. Eckart Uhlmann.

Das Fraunhofer IPK erarbeitet anwendungsorientierte innovative Lösungen für die industrielle Praxis, wie Prozessmanagement, Produktentwicklung, Fertigung und Unternehmensplanung von Fabrikbetrieben. Qualität bedeutet für uns Kundenorientierung. Konkret heißt dies, wissenschaftliche Exzellenz der Grundlagenforschung in innovative Prototypen für die Wirtschaft zu überführen.

Die Zertifizierung durch die DQS GmbH ist der Abschluss einer einjährigen Einführungs-, Schulungs- und Umstrukturierungsphase des Instituts. Der Qualitätsmanagementbeauftragte Dr. Holger Fritz, Leiter der Abteilung Business Excellence Methoden, erklärt den Nutzen des Qualitätsmanagementsystems (QMS) für den Mitarbeiter: »Mit dem intranetbasierten QMS haben wir ein Werkzeug zur Verfügung gestellt, das für alle Mitarbeiter die Grundlage aller innerbetrieblichen Informationen für das tägliche Arbeiten darstellt. Im QMS sind die Prozesse, die Hilfsmittel und Formulare direkt abrufbar. Über diese Arbeitshilfen hinaus enthält unser QMS zahlreiche Denkanstöße und Vorschläge, zum Beispiel zur Planung und Verfolgung von Projekten.«

Das Fraunhofer IPK wird sich jährlich weiteren externen Überprüfungen unterziehen und kontinuierlich seine internen Prozesse darauf ausrichten und verbessern.

9. IAK Trockeneneisstrahlen in Berlin

Mitglieder im Industriearbeitskreis Trockeneneisstrahlen sind Gaseproduzenten, Strahlanlagenhersteller, Dienstleister und industrielle Anwender des Verfahrens. Die Treffen dienen dem Gedanken-, Informations- und Erfahrungsaustausch und der Stärkung gemeinsamer Kompetenzen im Bereich Trockeneneisstrahlen. Der Industriearbeitskreis ist ein Forum für Unternehmer.

Im Rahmen von halbjährlichen Treffen werden durch Vorträge und Ge-

spräche Erfahrungen und Ideen ausgetauscht, Forschungsziele können durch gemeinsame Projekte erreicht werden und Kooperationen helfen Ihnen bei der Umsetzung.

Bisher wurden als Arbeitsschwerpunkte Lärmreduktion, Kosten-, Größen-, Druckluftverbrauchsreduktion, Automatisierung, Bilanzierung (Umwelt, Wirtschaft), Kombination mit anderen Verfahren, Strahldüsenentwicklung und der Einfluss auf Substratmaterialien behandelt.



Das neunte Treffen des Industriearbeitskreises Trockeneneisstrahlen findet am 23. und 24.11.2006 im Produktionstechnischen Zentrum Berlin (PTZ) statt.

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Mark Krieg
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 – 1 59
Fax: +49 (0) 30 / 3 91 10 37
E-Mail: mark.krieg@ipk.fhg.de
www.strahlverfahren.de



Kurzprofil

Produktionstechnisches Zentrum (PTZ) Berlin

Im Produktionstechnischen Zentrum (PTZ) Berlin 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.

Von unserem Know-how und unseren Lösungen können Sie profitieren. Durch eine Kooperation mit dem Produktionstechnischen Zentrum Berlin sichern Sie sich den Transfer neuester Technologien und damit Wettbewerbsvorteile am Markt.

Ihre Ansprechpartner im PTZ Berlin

Füge- und Beschichtungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Lutz Dorn
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 - 2 33 64
E-Mail: Lutz.Dorn@TU-Berlin.de

Qualitätswissenschaft

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

Virtuelle Produktentstehung und Industrielle Informationstechnik

Prof. Dr.-Ing. Frank-Lothar Krause
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 - 2 43
E-Mail: frank-l.krause@ipk.fraunhofer.de

Automatisierungstechnik sowie Industrielle Automatisierungstechnik

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

Medizintechnik

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

Unternehmensmanagement

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

Montagetechnik und Fabrikbetrieb

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

Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik, Produktionssysteme sowie Mikroproduktionstechnik Berlin Adlershof

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

Dienstleistungszentren im PTZ Berlin

Benchmarking

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

Wissensmanagement

Competence Center
Dipl.-Psych. I. Finke
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 - 2 64
E-Mail: ina.finke@ipk.fraunhofer.de

Demonstrationszentrum Simulation

Dr.-Ing. M. Rabe
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 - 2 48
E-Mail: markus.rabe@ipk.fraunhofer.de

DZ-ViPro

Demonstrationszentrum
Virtuelle Produkt- und Produktionsentstehung
Dipl.-Ing. H. Jansen
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 - 2 47
E-Mail: helmut.jansen@ipk.fraunhofer.de

VR-Labor

Anwendungszentrum für VR in der Produktentwicklung
Dipl.-Inform. J. Neumann
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 - 3 22
E-Mail: jens.neumann@ipk.fraunhofer.de

EDM / PDM

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

Telekooperation für die Produktentwicklung

Telekooperationslabor
Dipl.-Ing. H. Gärtner
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 - 2 18
E-Mail: telekooperation@ipk.fraunhofer.de

Rapid Prototyping

Anwendungszentrum
Dipl.-Ing. P. Elsner
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 - 2 49 63
E-Mail: elsner@iwf.tu-berlin.de

Keramikbearbeitung

Industriearbeitskreis
Dipl.-Ing. T. Hühns
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 - 2 36 24
E-Mail: huehns@iwf.tu-berlin.de

CVD-Diamant-Werkzeuge

Competence Center
Dipl.-Ing. S. Herter
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 - 2 29 03
E-Mail: herter@iwf.tu-berlin.de

Werkzeug- und Formenbau

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

Fraunhofer-Allianz

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

Teleservice

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

Rechnerlabor für Modellierung technologischer und logistischer Prozesse in Forschung und Lehre

Dipl.-Ing. M. Ciupek
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 - 2 35 46
E-Mail: markus.ciupek@mf.tu-berlin.de

Electronic Business

Innovationszentrum
Dr.-Ing. Z. Menevidis
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 - 1 97
E-Mail: zaharya.menevidis@ipk.fraunhofer.de

Unternehmensnetze

ProNetz
Competence Center
Dipl.-Ing. B. Schallock
Tel.: +49 (0) 30 / 3 90 06 - 1 63
E-Mail: burkhard.schallock@ipk.fraunhofer.de

Mitarbeiterqualifizierung / Arbeitssystemgestaltung

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

Zentrum für Mikroproduktionstechnik

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

Sfb 281

DFG Sonderforschungsbereich »Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen«
Sprecher:
Prof. Dr.-Ing. G. Seliger
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 - 2 20 14
E-Mail: seliger@mf.tu-berlin.de
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Sebastian Kernbaum
Tel.: +49 (0) 30 / 3 14 - 2 35 62
E-Mail: sfb281@mf.tu-berlin.de

Produktionstechnisches Zentrum (PTZ) Berlin

Pascalstraße 8-9, 10587 Berlin