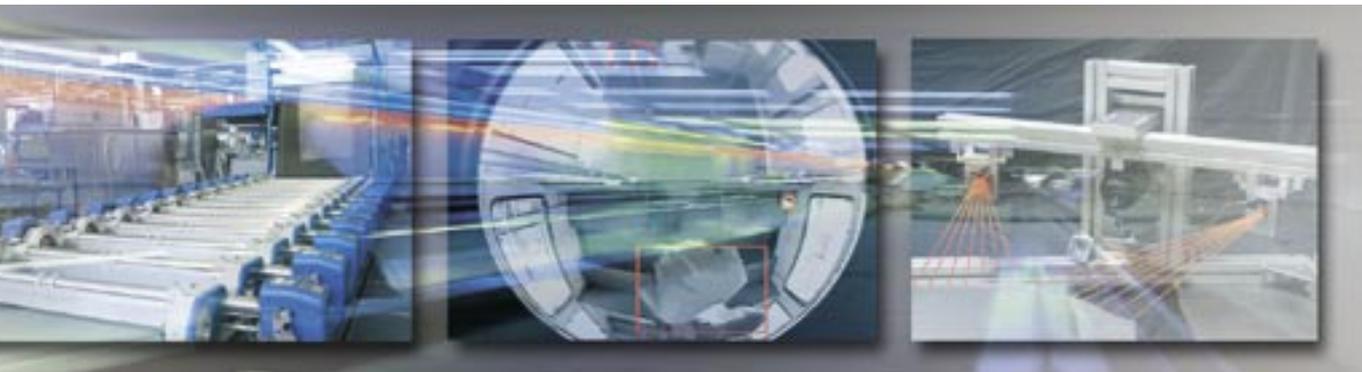




**Fraunhofer** Institut  
Informations- und  
Datenverarbeitung

# Jahresbericht 2003



# Impressum

**Redaktion:**

[Sibylle Wirth](#)

**Layout und grafische Bearbeitung:**

[Christine Spalek](#)

**Bildnachweis:**

Sibylle Wirth

Christine Spalek

PR-Netzwerk der

Fraunhofer-Gesellschaft

**Druck:**

Engelhardt & Bauer, Karlsruhe

**Anschrift der Redaktion:**

**Fraunhofer-Institut**

**Informations- und Datenverarbeitung IITB**

Sibylle Wirth

Fraunhoferstr. 1

76131 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 00

Fax: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 13

[presse@iitb.fraunhofer.de](mailto:presse@iitb.fraunhofer.de)

© Fraunhofer IITB

Karlsruhe 2004

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



Titelbild Composé

Jahresbericht 2003

Fraunhofer-Institut  
Informations- und  
Datenverarbeitung IITB



Hartwig Steusloff

A handwritten signature in cursive script, likely reading 'H. Steusloff'.



Hans-Achim Kuhr

A handwritten signature in cursive script, likely reading 'H. Kuhr'.



Jörg Schütte

A handwritten signature in cursive script, likely reading 'J. Schütte'.

Die Dynamik eines Fraunhofer-Instituts ist wesentlich bestimmt durch seine Aufgabe, die Entwicklung neuer Technologien an vorderster Front zu betreiben und die Nutzung solcher Technologien mit seinen Partnern in entsprechendem Vorlauf vorzubereiten. Jegliche Veränderungen in der Leitung oder der Organisation eines Instituts müssen die Kontinuität und Fortentwicklung seiner Marktposition wie der Kooperation mit seinen Partnern sicherstellen.

Dieser Grundsatz hat die Entwicklung des IITB im Jahre 2003 wesentlich bestimmt. Nachdem sich die Neubesetzung der Institutsleitung zu Beginn des Jahres 2003 nicht realisieren ließ, hat das Institut unter der bisherigen Leitung seine Geschäftsfelder erfolgreich ausgebaut und die notwendigen organisatorischen Veränderungen, insbesondere die Neubesetzung von drei Abteilungsleitungen durchgeführt. Der vorliegende Jahresbericht weist einen ausgeglichenen Haushalts bei leicht rückläufiger Personalkapazität aus.

Die Eckdaten des Haushalts zeigen mit einer Ertragsquote von mehr als 81% und Einnahmen aus der Wirtschaft von fast 37% des Betriebshaushaltes (vorläufige Ergebnisse), dass das IITB die Anforderungen an ein Fraunhofer-Institut überdurchschnittlich erfüllt; dies gilt auch im Vergleich mit den Eckdaten der IuK-Gruppe der Fraunhofer-Gesellschaft. Berücksichtigt in diesem Ergebnis sind das Karlsruher Stamminstitut und das Anwendungszentrum Systemtechnik (AST, Ilmenau). Der Haushalt 2003 des selbständigen IITB-Teilinstituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme (IVI, Dresden) ist wegen seiner auch in 2003 noch speziellen Haushaltsstruktur (Anschubförderung des Freistaates Sachsen) separat dargestellt.

Der wissenschaftliche Teil des vorliegenden Jahresberichts 2003 stellt für die drei Geschäftsfeldgruppen des Stamminstituts wichtige neue Ergebnisse aus den insgesamt acht Geschäftsfeldern vor. Drei weitere Beiträge berichten aus dem IVI. Allen Berichten ist gemeinsam, dass sie Projektergebnisse darstellen, die für die Kunden des IITB wesentliche Innovationen bedeuten, wobei wir in die Definition des Begriffes »Innovation« die durchgeführte Realisierung einschließen.



Stabwechsel im IITB  
am 1. März 2004

Hans-Achim Kuhr  
Hartwig Steusloff  
Jürgen Beyerer  
Hans-Jörg Bullinger

Diese Innovationen beginnen bei unmittelbar in Produkte eingehenden Ergebnissen, wie die aktive Schwingungsdämpfung für Feuerwehrleitern oder die AutoTram als neues Verkehrsmittel. Sie setzen sich fort in Systemen zur Unterstützung des Menschen, etwa durch Automatisierung von Aufgaben der Bildauswertung in der Qualitätsprüfung oder für unsere Sicherheit. Und sie umfassen schließlich ganzheitliche Lösungen für Informations- und Wissensmanagement.

Die technologisch-methodische Basis des IITB und seine strategische Ausrichtung sehen wir mit Bezug auf das Ergebnis 2003 als eine gesunde Basis für die Zukunft des Instituts an. Das IITB freut sich, mit Herrn Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer seinen Weg in diese Zukunft fortsetzen zu können.

Die Institutsleitung  
Prof. Dr. Hartwig Steusloff  
Dr.-Ing. Hans-Achim Kuhr  
Prof. Dr. Jörg Schütte

Der neue Fraunhofer-Institutsleiter ist sich der Tatsache bewusst, daß er ein Schiff in voller Fahrt übernimmt, das – wie die Zahlen im vorliegenden Bericht zeigen – einen erfolgreichen Kurs fährt. Grundlage für den Erfolg des IITB sind seine Markt- und Kundenbeziehungen, aufgebaut auf wissenschaftlicher Alleinstellung und hoch gesteckten Qualitätszielen. Dies wird für das IITB unter der neuen Leitung – auch bei neuen Ideen, Zielen und Märkten – unverändert Grundsatz des Handelns sein.

Karlsruhe, im April 2004

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer

# Inhalt

Das Institut im Profil	6
Fraunhofer IVI (Teilinstitut des IITB)	8
Arbeitsschwerpunkte	9
Das Forschungs- und Leistungsangebot	14
Kompetenzen und Anwendungen	16
Innovationskatalog	17
Das Institut in Zahlen	28
Die Fraunhofer-Gesellschaft auf einen Blick	30
Fraunhofer IuK-Gruppe	31
Forschungsergebnisse und Anwendungen	33
Namen, Ereignisse, Daten	62
Wissenschaftliche Veröffentlichungen	68
Informationsservice	80

# Forschungsergebnisse und Anwendungen

## Bildauswertesysteme

- Hättich, W.:  
Vernetzte Sichtprüfsysteme – Ein Bedien-  
konzept mit netzbasierter Systemarchitektur  
für Prüfsysteme und Steuerungseinheiten 34
- Müller, M.; Heinze, N.:  
Automatische Bildauswerteverfahren  
im interaktiven Systemverbund 36
- Willersinn, D.; Jäger, U.:  
Qualitätsmanagement-Instrumente  
für Bildauswertungskomponenten 38
- Roller, W.:  
SAR-Tutor Computer-unterstützte Ausbildung  
für die Auswertung von Radar-Bildern 40

## Leittechnik

- Baumann, M.:  
Dezentrale Fertigungssteuerung für  
die dezentral organisierte Produktion 42
- Sawodny, O.; Arnold, E.:  
Automatisierung von Liebherr  
Hafenmobilkränen 44
- Munser, R.; Jacubasch, A.:  
Axialer 2-D-Lichtschnittsensor zur  
Regelung von Tiefziehpressen 46

## I&K-Management

- Fischlin, R.:  
SPAM – Kampf gegen die  
unerwünschte elektronische Post 48
- Schwingel-Horner, H.:  
Demilitarisierte Zone mit Dienstebenen 50
- Bonn, G.:  
Das Forschungsinformationssystem  
des Bundesministerium für Verkehr,  
Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) 52
- Usländer, T.:  
Behördenübergreifendes Informations-  
Management am Beispiel der Europäischen  
Wasserrahmenrichtlinie 54

## Verkehrssysteme

- Michler, O.:  
Verkehrsdatenübertragung in den lizenzfreien  
Bändern: Das Funkkommunikationsnetzwerk  
von »intermobil Region Dresden« 56
- Klingner, M.:  
AUTOTRAM – Intermediäres  
Bahnsystem auf »Virtual Rails« 58
- Oertel, W.:  
Fahrgastraumüberwachung für  
Schienenfahrzeuge 60

## Ziele

Das Fraunhofer IITB will durch Umsetzung neuester Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnologie in anwendungsreife Problemlösungen zur Steigerung von Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit seiner Auftraggeber beitragen. Grundlagenforschung und theoretische Untersuchungen dienen der Unterstützung der anwendungsorientierten Entwicklung. Das Institut entwickelt innovative Konzepte, Verfahren und Anwendungssysteme für unterschiedliche Branchen der Industrie, mittelständische Unternehmen und Einrichtungen der öffentlichen Hand.

## Kurzporträt

Mit neuartigen Konzepten bietet das Fraunhofer IITB seinen Auftraggebern auf dem Gebiet der Kommunikations- und Informationstechnologie ein breites Spektrum von Anwendungslösungen. Leit- und Automatisierungssysteme inklusive des Ressourcenmanagements sowie Prüf- und Diagnosesysteme zum Einsatz in der industriellen Fertigung und in der prozessbegleitenden Qualitätslenkung sowie die Mechatronik sind seit vielen Jahren Schwerpunkte der IITB-Aktivitäten. Hinzu kommt die Optimierung des Betriebs von Energie-, Wasser- und Kommunikationsnetzen durch Informations- und Ressourcenmanagementsysteme.

Ein weiterer wichtiger Anwendungsbereich sind Assistenz- und Überwachungssysteme für die Verkehrslenkung und die Fahrzeugführung, die Aufklärung und Fernerkundung sowie im sozialen Umfeld.

Auf dem Gebiet der Signalverarbeitung verfügt das Institut über hohe Kompetenz und langjährige Erfahrungen in

der automatischen Bild- und Bildfolgenauswertung. Die dezentralisierte Leittechnik, eingesetzt in der industriellen Produktion und in Verkehrssystemen, zielt unter Einschluss von wissensbasierten Methoden auf die Erhöhung von Qualität, Durchsatz und Sicherheit bei der Prozessführung. In allen Anwendungsbereichen ist die Gestaltung und Bewertung von Benutzungsoberflächen von besonderer Bedeutung. Entwicklungsumgebungen für informationstechnische Problemlösungen, die Versiegelung von Software und Konfigurationen und die kryptographische Sicherung von Kommunikationsdiensten ergänzen das Angebot.

Mit seinen interdisziplinär aufgebauten Methodenbereichen ist das IITB an seinen drei Standorten in Karlsruhe, Dresden und Ilmenau in der Lage, seinen Partnern die Erarbeitung vollständiger und langfristig betreuter Problemlösungen zu bieten. Mit diesem breiten Angebot an Kompetenzen, Leistungen und Produkten agiert das IITB nicht nur erfolgreich am deutschen und europäischen Markt, sondern konnte über sein Kontaktbüro in Peking auch in China eine Reihe von Kooperationsvereinbarungen und -projekten abschließen.

Außerdem unterhält das Institut Testlabors für die Konformität von Feldbus- und LAN-Protokollen und zum Nachweis der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) als Grundlage für die Erlangung des CE-Zeichens.

## Ausblick

Die markt- und kundenorientierte Arbeitsweise der Fraunhofer-Gesellschaft erfordert eine dynamische Anpassung der Institutsaktivitäten an veränderte Marktbedingungen. Ein Beispiel für einen solchen Anpassungsvorgang war

die Gründung des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI in Dresden als Teilinstitut des Karlsruher Fraunhofer-Instituts für Informations- und Datenverarbeitung IITB. Das IVI hat seit seinem Bestehen wichtige Kooperationen mit Verkehrssystembetreibern aufbauen und seinen Personalbestand wesentlich ausbauen können.

Die ursprüngliche Absicht, IVI im Laufe des Jahres 2003 in ein eigenständiges Fraunhofer-Institut umzuwandeln, wurde vom Fraunhofer-Vorstand aufgegeben. IVI bleibt daher bis auf weiteres ein selbständiges Teilinstitut des IITB.

Das Anwendungszentrum Systemtechnik (AST) des IITB in Ilmenau konnte im Jahre 2003 einen langfristigen Know How Transfervertrag mit einem der bedeutendsten industriellen Ausrüster von Energieversorgern abschließen. Die darauf basierende Zusammenarbeit hat sich sehr positiv entwickelt. Es geht um die Optimierung der Energiebereitstellung für kommunale und regionale Energieversorgungsunternehmen, die insbesondere auch den Verbund von Fremdbezug und Eigenerzeugung elektrischer Energie, Bereitstellung von Heizenergie und Integration von Gas als Energielieferant betreiben. Für das Management von Wasserressourcen als weiteres Anwendungsfeld der Vorhersage- und Optimierungsmethoden entwickeln sich gute Geschäftsaussichten.

Kompetenzen auf dem Gebiet der Methoden der Bild- und Bildfolgenauswertung sowie der Mensch-Maschine-Interaktion werden zusammen mit Kompetenzen auf den Gebieten der Systemtechnologie, Informatik, wissensbasierter Technologien, multisensorieller Signalauswertung, Modellierung, Mechatronik und Sicherheitstechnologien in Karlsruhe stetig weiterentwickelt. Sie bilden die Grundlagen für die Erarbeitung von Anwendungslösungen in den Bereichen Produktion,

Infrastruktursysteme, Instandhaltung, Dienstleistung, Aufklärung und Überwachung. Die Schwerpunktsetzung innerhalb dieser Anwendungsbereiche unterliegt dabei dem Wechselspiel zwischen Marktforderungen und technologischem Fortschritt. Die Stabilisierung und Optimierung von Produktionsabläufen sowohl auf Anlagen- als auch auf Prozessebene ist angesichts ständig steigenden Wettbewerbs und wachsender Qualitätsanforderungen auch weiterhin ein Schwerpunktthema im IITB.

Traditionell ist die Bild- und Bildfolgenauswertung eine Schwerpunkttätigkeit im IITB. Dank steigender Leistungsfähigkeit kommerziell verfügbarer Rechnersysteme werden immer mehr Anwendungsfelder dafür zu wirtschaftlich tragbaren Randbedingungen erschlossen. Hierzu tragen zunehmend Verfahren der modellgestützten Bildauswertung bei, die sowohl bei der

Qualitätskontrolle, der Fertigungssteuerung, der Luft- und Satellitenbildauswertung als auch im Verkehrsbereich Anwendung finden werden.

Der Anteil des Dienstleistungssektors am Bruttosozialprodukt ist in Deutschland weiterhin steigend. Damit verbunden ist ein zunehmender Bedarf an IuK-Dienstleistungen. Zur Realisierung dieser Dienste stehen zunehmend leistungsfähigere Telematik-Plattformen zur Verfügung. Das Geschäftsfeld »Informationsmanagement« unterstützt unter Nutzung dieser neuen Technologien unsere Kunden beim Aufbau von Informationssystemen und Wissensbasen.

Je sensiblere Geschäftsvorgänge mit Hilfe von IuK-Diensten abgewickelt werden, desto bedeutsamer werden Methoden und Werkzeuge zur Sicherung des Datentransfers und der Daten-

bestände gegen unberechtigten Zugriff und Manipulation. Das Fraunhofer IITB hat auf diesem Gebiet Vorleistungen erbracht, für die ein breites Anwendungsspektrum gesehen wird.

Die Nutzung der Internet-Technologien für den Aufbau verteilter Informationssysteme für eine Vielzahl heterogener Nutzer und für die Administration sehr unterschiedlicher Nutzerdomänen und Nutzungsberechtigungen ist ein Zukunftsfeld für das IITB. Aufbauend auf den Erfahrungen u. a. aus der Entwicklung von Informationssystemen im Umweltbereich (Gewässerdatenbank Baden-Württemberg und Elbe-Informationssystem) hat das IITB das selbst entwickelte Basissystem WebGenesis™ in eine Vielzahl weiterer Anwendungsfelder in Produktion und Dienstleistung hineingetragen und entwickelt dieses System entsprechend den Marktanforderungen kontinuierlich weiter.

## Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung IITB

Institutsleitung: Prof. Dr. Hartwig Steusloff (Geschäftsführung); Dr.-Ing. Hans-Achim Kuhr; Prof. Dr. Jörg Schütte

### IITB Karlsruhe

#### Sichtprüfsysteme

Dr.-Ing. Detlef Paul

#### Erkennungssysteme

Dr. Josef Pauli (komm.)

#### Interaktions- und Assistenzsysteme

Dipl.-Inform. Rainer Schönbein (komm.)

#### Leitsysteme

Dr.-Ing. Olaf Sauer (komm.)

#### Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme

Dr.-Ing. Helge-Björn Kuntze

#### Ressourcenmanagement Fh-Anwendungszentrum Systemtechnik (AST), Ilmenau

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wernstedt

#### Netzdienste

Dipl.-Inform. Birger Krägelin

#### Informationsmanagement

Dipl.-Inform. Gottfried Bonn (komm.)

#### Technischer und Administrativer Betrieb

Dipl.-Wirt.-Ing. Ralf Rabas

#### Sonderprojekte

Prof. Dr. Birkle

#### Controlling

Betriebswirt (VWA) Norbert Roth

#### Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Dipl.-Ing. Sibylle Wirth

#### QM-Beauftragter

Dipl.-Inform. Michael Rudolf

#### Sicherheitsbeauftragte

Heike Hoffmann

#### Kontaktstelle China, Beijing

Dipl.-Ing. Hong Mu

### Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI Dresden

(Teilinstitut des IITB)  
Prof. Dr. Jörg Schütte

#### Intermodale Verkehrsinformations- und Verkehrsmanagementsysteme

Dipl.-Ing. Ulf Jung

#### Prozessführung von Infrastruktursystemen

Dr.-Ing. Matthias Klingner

#### Fahrerassistenz und Betriebsführung

Dr.-Ing. Wolfgang Oertel

#### Verkehrssystemtechnik

Prof. Dr. Jörg Schütte  
Dr.-Ing. Matthias Klingner

Organisationsstruktur am 31.12.2003

## Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Arbeitsgebiete des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI sind die Entwicklung und Anwendung intermodaler Verkehrsinformations- und Managementsysteme, intelligenter Fahrzeugführungs- und Fahrerassistenzsysteme, persönlicher Mobilitätsmanagementsysteme sowie die Orientierung auf das Verkehrsgesamtsystem-Engineering und die Prozessführung von Infrastruktursystemen. Diese Schwerpunkte erweitern und konzentrieren das Angebot der Fraunhofer-Gesellschaft, zur Steigerung der Leistungsfähigkeit, Sicherheit, Umwelt- und Nutzerfreundlichkeit künftiger Verkehrssysteme durch technologische Lösungen beizutragen. Übergeordnetes Ziel der Forschungsbeiträge ist neben der Optimierung der Verkehrsträger vor allem die nachhaltige Erfüllung der Mobilitätsanforderungen der Bürger und der Wirtschaft.

Die Aufgaben des IVI konzentrieren sich auf anwendungsbezogene Forschungsbeiträge, Entwicklungen, Prototypen, Großfeldversuche sowie Beratungs- und Analysedienstleistungen zu verkehrssystemtechnischen Fragestellungen. Kunden

und Partner der Europäischen Union, Ministerien, Kommunen, Verwaltungsgemeinschaften und öffentlicher Verkehrsbetriebe sowie der Systemhäuser und klein- und mittelständische Unternehmen der Verkehrstechnik sollen durch innovative Lösungen zur Bewältigung der Verkehrsprobleme gestärkt werden. Dazu werden Beiträge zur Vermeidung des physischen Verkehrs durch Beeinflussung der verkehrserzeugenden Potenziale, zur Verminderung des physischen Verkehrs durch elektronische Kommunikation, zur Verlagerung des umweltbelastenden Straßenverkehrs auf umweltschonende Verkehrsträger und zur Vervollkommnung der Nutzung und Auslastung bestehender Verkehrssysteme geschaffen. Das Institut arbeitet mit an der Verbesserung der Fahrzeuge aller Gattungen, der Erhöhung deren Sicherheit durch Entwicklung von Automatisierungslösungen und zur Vernetzung der verschiedenen Verkehrsträger zum optimalen, intermodalen Gesamtverkehrssystem.

Schwerpunkte des Geschäftsfeldes Prozessführung von Infrastruktursystemen sind darüber hinaus die Steuerung überregionaler, regionaler und lokaler Versorgungssysteme, die Prozessführung verfahrenstechnischer, energietechnischer Anlagen und der Gebäudetechnik. Das methodische Fundament wird durch die langjährige angewandte Forschung auf den Gebieten der theoretischen und experimentellen Prozessanalyse, der Modellbildung, Optimierung, Regelung und Steuerung großer Versorgungs- und Transportsysteme mitbestimmt.

Leitung: [Prof. Dr. Jörg Schütte](#)  
Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 01  
[schuette@ivi.fraunhofer.de](mailto:schuette@ivi.fraunhofer.de)

Zeunerstr. 38  
01069 Dresden  
Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 01  
Fax: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 03  
[info@ivi.fraunhofer.de](mailto:info@ivi.fraunhofer.de)

[www.ivi.fraunhofer.de](http://www.ivi.fraunhofer.de)  
Teilinstitut des Fraunhofer IITB

### Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI Dresden

(Teilinstitut des IITB)  
Prof. Dr. Jörg Schütte

### Intermodale Verkehrsinformations- und Verkehrsmanagementsysteme

Dipl.-Ing. Ulf Jung

### Prozessführung von Infrastruktursystemen

Dr.-Ing. Matthias Klingner

### Fahrerassistenz und Betriebsführung

Dr.-Ing. Wolfgang Oertel

### Verkehrssystemtechnik

Prof. Dr. Jörg Schütte  
Dr.-Ing. Matthias Klingner

## Sichtprüfsysteme

Das Geschäftsfeld Sichtprüfsysteme entwickelt und liefert Systeme für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung in der Industrie. Die wichtigsten Anwendungsgebiete sind derzeit die automatische Inspektion von Blistern in der Pharma-Industrie, die automatische Sortierung von Schüttgütern und die Inspektion von Oberflächen. Alle Anwendungen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Inspektion bei hohem Durchsatz schritthaltend mit dem Herstellungsprozess erfolgt. Dementsprechend hoch ist die Verarbeitungsleistung der eingesetzten Bildauswertungssysteme: sie beträgt typisch 20 Millionen (farbiger) Bildpunkte pro Sekunde. Als Bildaufnehmer dienen ausschließlich hochauflösende Zeilenkameras und zwar sowohl farbtüchtige Zeilenkameras als auch Grautonkameras.

Die Systemplattform für die Lösung der Anwendungsaufgaben besteht aus Standard PCs auf Basis des PCI-Bus unter Windows 2000. Die hohe Verarbeitungsleistung des Systems wird durch speziell entwickelte Einsteckkarten für den PCI-Bus erzielt: einer Schnittstellenkarte für den Anschluss von Zeilenkameras und einer Karte für die videoschnelle Vorverarbeitung von Bildern. Diese Plattform ist zusammen mit einem echtzeitfähigen System von Programmen für die Erfassung, Auswertung und Darstellung von Bildern Kern der vom Geschäftsfeld gelieferten Anwendungssysteme. Die Programme sind weitgehend konfigurierbar und lassen sich an unterschiedliche Anwendungen anpassen.

Im Bildauswertungszentrum sind unterschiedliche Einrichtungen installiert, um für industrielle Anwender experimentelle Verfahrensklärungen durchführen zu können (s. Seite 14).

[Dr.-Ing. Detlef Paul](#)

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 51 / 3 56  
paul@iitb.fraunhofer.de

## Erkennungssysteme

Die Erkennung von Objekten, Situationen oder Maschinenzuständen anhand von Bildern oder Signalen spielt in Prüf-, Aufklärungs-, Überwachungs- und Handhabungssystemen eine zentrale Rolle. Sowohl die Quantität und die Komplexität der Aufgaben, als auch die geforderte Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Aussagen nehmen ständig zu. Um mit dieser Entwicklung Schritt zu halten, besteht ein steigender Bedarf an automatisierten, selbstadaptierenden Verfahren, welche Informationen aus mehreren, teilweise steuerbaren Kameras und Sensoren zusammenführen. Das Geschäftsfeld entwickelt und integriert Lösungen für den Betrieb von automatischen und interaktiven Systemen, welche häufig eingebettete, netzwerkfähige Anwendungen sind.

Das Leistungsspektrum umfasst neuartige Entwicklungen für Überwachungs- und Aufklärungssysteme, Umwelt- und Verkehrsmonitoring, Produktion und Produktprüfung, Antriebstechnik sowie Verteidigungstechnik. Um den Nutzen und das Leistungsprofil von Verfahren für die jeweilige Anwendung zu messen, wird ein Test- und Bewertungssystem entwickelt und eingesetzt, dessen Ergebnisse das Leistungsprofil und den Anwendernutzen einer Lösung aufzeigen.

Beispiele für aktuelle Aktivitäten: Die Automobil- und Zulieferindustrie nutzt bei Crash-Versuchen die Verfahren zur automatischen Analyse von Bildfolgen, um aus den Videoaufnahmen der Versuche Verformungen und Beschleunigungen quantitativ zu bestimmen. Für die militärische Aufklärung oder Erkennung von Umweltschäden werden Luft- und Satellitenbilder automatisch analysiert. Im industriellen Umfeld kommen Verfahren zur optischen Qualitätsprüfung von Produktionsteilen zum Einsatz.

Betriebseigenschaften von maschinellen Antriebskomponenten werden durch Analyse eindimensionaler Signale erfasst und mithilfe von Teleservice-Systemen zugänglich gemacht.

**Dr. habil. Josef Pauli** (komm.)  
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 50 / 2 29  
pauli@iitb.fraunhofer.de

## Interaktions- und Assistenzsysteme

Das Geschäftsfeld Interaktions- und Assistenzsysteme bietet dem Markt Lösungen an, bei denen das Zusammenwirken des Menschen mit komplexen informationstechnischen Systemen die wesentliche Rolle spielt.

Mit Forschungs- und Entwicklungsprojekten auf dem Gebiet der rechnergestützten Assistenzsysteme, des Informationsmanagements, des kooperativen Arbeitens und der Entscheidungsunterstützung unter Einsatz innovativer multimodaler und multimedialer Interaktionstechnologie leisten wir dazu unseren Beitrag.

Die Arbeiten umfassen die Konzipierung, die Realisierung und die Bewertung von Systemlösungen zur interaktiven Bildauswertung, den Wissenserwerb und die Integration von Wissen in Expertensysteme zur Unterstützung der Bildauswertung sowie die Modellierung von Benutzern und Arbeitsabläufen. Psycho-physische Labor- und Feldexperimente werden zur Unterstützung und Bewertung der Mensch-Maschine-Kommunikation durchgeführt. Dabei ist die Einhaltung und Überwachung von Software-Qualitätsstandards selbstverständlich.

Unsere Partner und Auftraggeber sind das BMVg / BWB, die Wehrtechnische Industrie sowie die Telekommunikationsindustrie und die Automobilzulieferindustrie.

Wir erzielen für unsere Kunden eine optimale Gebrauchstauglichkeit ihrer Produkte.

**Dipl.-Inform. Rainer Schönbein**  
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 48 / 4 00  
schoenbein@iitb.fraunhofer.de

## Leitsysteme

Die Mitarbeiter des Geschäftsfeldes Leitsysteme entwickeln ausgewählte leittechnische Komponenten und realisieren leittechnische Gesamtlösungen für die produzierende Industrie. Beispiele für leittechnische Kompetenzen sind

- Überwachen und Steuern von Produktionsanlagen und Produktionsbereichen, z. B. Rohbau, Lackierung und Montage in Automobil-Werken
- Assistenzfunktionen zur Produktionssteuerung, z. B. kurzfristige Simulationen, um dem Leitstands- und Wartenpersonal die für ihre Entscheidungen richtigen Informationen zur Verfügung zu stellen
- Engineering und Projektierung, d. h. Skalierung und Parametrierung der entwickelten Systeme auf die betrieblichen Belange, z. B. bezüglich der Arbeitszeitmodelle
- Beratung bei der Einführung schlanker Steuerungskonzepte, z. B. »PULL-Steuerung«, und Ableiten von Anforderungen an IT-Systeme
- Fertigungsfeinplanung und -steuerung sowie Entwicklung von Algorithmen zur Planung, Steuerung und Optimierung
- Produktionsleittechnik auf der Basis von Software-Agenten um existierende IT-Systeme miteinander zu koppeln und systemübergreifende Funktionalitäten bereit zu stellen, z. B. Rückverfolgbarkeit, Logistik

Wir realisieren leittechnische Gesamtlösungen zugeschnitten auf den jeweiligen Kundenbedarf, konzipieren die Software und die Hardware-Architektur, implementieren leittechnische Komponenten und betreuen die Kunden im laufenden Betrieb. Unsere Auftraggeber sind Anwender von Produktionsleittechnik und Leittechnikhersteller, vorrangig aus der Automobil-Industrie, der Stahlindustrie und der textilveredelnden Industrie sowie Zulieferer. Unsere Kunden steigern Effizienz und Qualität ihrer Produktion bei erhöhter Transparenz des Produktionsgeschehens und der angekoppelten Logistik. Die Vorteile für Leittechnikhersteller liegen in dem durch innovative Lösungen erreichbaren Wettbewerbsvorteil.

[Dr.-Ing. Olaf Sauer](#)

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 77 / 2 28  
sauer@iitb.fraunhofer.de

## Fraunhofer-Anwendungszentrum Systemtechnik AST

Das Fraunhofer-Anwendungszentrum Systemtechnik (AST) verfolgt das Ziel, Kunden für die Umsetzung innovativer Technologien zu erschließen und neue, insbesondere mittelständische Unternehmen im regionalen Umfeld, in Deutschland und im Ausland zu gewinnen. Die Arbeitsschwerpunkte liegen auf den Gebieten:

- Wasserqualitäts- und -mengenmanagement
- Management von Abwasserreinigungsanlagen
- Energiemanagement (Energie / Fernwärme / Gas)
- Regelung mobiler Systeme / Roboter mit grossen Arbeitsräumen / Lasten
- Multimediale Informationssysteme in Technik und Umwelt.

Das Wissenschaftsgebiet der Systemtechnik (im Sinne von systems engineering) befasst sich mit:

- Rechnergestützter Erfassung, Selektion und Aufbereitung von Informationen
- Erstellung von Modellen von Signalen und Systemen
- Entwurf optimaler und robuster Regelungen
- Erarbeitung von Entscheidungsstrategien und Entscheidungsvorschlägen für den Entwurf, die Steuerung und Führung und die Vorhersage von komplexen dynamischen Vorgängen für technische und nichttechnische Prozesse.

Charakteristisch für die Systemtechnik ist die ganzheitliche Betrachtung, die Einbeziehung der Dynamik und der Wechselwirkung, die bewusste Integration des Menschen in den Entscheidungsprozess sowie die Beachtung von unsicheren und unscharfen Informationen.

[Prof. Dr. Jürgen Wernstedt](#)

Telefon: +49 (0) 36 77 / 4 61-0  
wernstedt@ast.iitb.fraunhofer.de

## Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme

Den immer häufiger wechselnden Anforderungen nach höherer Qualität und erweiterter Funktionalität von Produkten einerseits sowie nach Produktivitätssteigerung und Kostensenkung von Produktionsanlagen andererseits kann nur durch die Einführung moderner und flexibler Automatisierungskonzepte entsprochen werden. Vom Geschäftsfeld Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme wird Industriepartnern hierzu ein umfassendes und fundiertes Kompetenznetzwerk mit folgenden methodischen Schwerpunkten zur Verfügung gestellt:

- Sensortechnik und Multisensortechnologie,
- Modellierung und Simulation von Anlagen, Mechatronik- und Robotiksystemen,
- Regelungstechnik mit modell- und wissensbasierten Verfahren (z. B. Neuro-Fuzzy-Methoden),
- Prozessdiagnose mit modernen Signalverarbeitungen und Online-Diagnoseverfahren (z. B. Neuro-Fuzzy- und Wavelet-Verfahren)
- Software-Agententechnologie für Feldbuskomponenten (z. B. Sensoren, Servo-Antriebe) sowie
- Anwendungswissen bei verschiedensten Produktionsverfahren, Anlagen, Roboter- und Mechatronik-Systemen

Leistungsfähige und intelligente Mess-, Regelungs- und Diagnosekonzepte werden besonders in folgenden Anwendungsbereichen entwickelt und prototypisch realisiert:

- multisensorielle Schadensdiagnose im Umweltbereich,
- intelligente Sensoren im Fertigungsumfeld,
- innovative Mechatronik- und Robotersysteme,
- multimodale und sensorbasierte Mensch-Roboter-Kooperation sowie
- strukturvariable Überwachung, Regelung und Optimierung von Anlagen

Kooperationspartner sind Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Produktionsanlagen in der Stahl-, Glas- und Textilindustrie, von Versorgungssystemen im Umweltbereich, von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlageanlagen, von Straßen- und Schienenfahrzeugen, von Elektrowerkzeugen und Robotern sowie von Medizintechnik-Produkten.

**Dr.-Ing. Helge-Björn Kuntze**

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 10 / 4 69  
kuntze@iitb.fraunhofer.de

## Netzdienste

Das Geschäftsfeld Netzdienste beschäftigt sich mit der Planung, Implementierung und dem Betrieb sicherer Rechnernetze und Kommunikationsdienste. Spezialisiert sind wir auf Firewalls, den Einsatz von Verschlüsselungsverfahren, Electronic Messaging zur unternehmensübergreifenden Kommunikation sowie web-basierte Verfahren zum Netzwerkmanagement.

Diese Aufgaben bearbeiten wir mit Kunden aus Forschung, Netzbetreibern und der Informations- und Kommunikations-Industrie (IuK). Die Produkte werden vorzugsweise in kleinen und mittelständischen Unternehmen eingesetzt.

Unsere Kunden profitieren durch die Sicherstellung der Vertraulichkeit bei Kommunikationsvorgängen, den Schutz der Unternehmensnetze vor Angriffen aus dem Internet, Einsparungen bei Investitionen durch den Einsatz von Standards und geringem Personalbedarf im Netzwerk- und Security-management. Ihre Zufriedenheit zeigt sich durch wiederholte Aufträge bzw. langfristige Verträge. Für die Fraunhofer-Gesellschaft entwickeln wir die Sicherheitstechnik und betreiben das unternehmensweite Intranet seit 1989.

Zu unseren Kernkompetenzen gehört neben der Beherrschung aller relevanten Plattformen und IT-Techniken auch die Erfahrung im Betrieb großer Netze und umfangreicher Server-Installationen. Mit unserer zehnjährigen Erfahrung beim Customizing von Firewalls nach Funktionalität, Durchsatz und Management-Aufwand sind wir ein verlässlicher Partner. Bei der Entwicklung kundenspezifischer Lösungen greifen wir auch auf umfangreiche eigene Bibliotheken zurück.

**Dipl.-Inform. Birger Krägelin**

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 54 / 2 80  
kraegelin@iitb.fraunhofer.de



## Informationsmanagement

Wir erforschen Methoden des Informations- und Wissensmanagements und zur Entscheidungsunterstützung bei komplexen Projekten. Wir integrieren Fachinformations- bzw. Simulationssysteme. Wir entwickeln Plattformen und Frameworks für Internet-Gemeinden und Portale, web-basierte Informations-, Wissens- und Community-Managementssysteme und deren Anwendungen. Mit unserem »WebGenesis« realisieren Sie einfach solche Anwendungen, auch mit komplexer Wissensvernetzung.

Für den Wasser- und Umweltbereich integrieren wir mit eigenen Java-Frameworks vorhandene Fachinformationssysteme zu homogenen Gesamtanwendungen. Unsere informationstechnische Infrastruktur integriert vorhandene Datenbanken, geografische Informationssysteme (GIS), fortschrittliche geo-statistische Verfahren, thematische Karten und Diagramme.

Mit Hilfe leistungsfähiger Simulations- und Analysewerkzeuge modellieren und simulieren wir komplexe Datenetze und verteilte Rechnerarchitekturen. Für anspruchsvolle Systemengineering-Aufgaben bewerten und optimieren wir sie nach Leistung, Verlässlichkeit und Überlebensfähigkeit. Mit unserem Produkt GERTICO steht eine Simulationsinfrastruktur für Integrierte Simulation zur Verfügung.

Wir beraten Sie bei Ihren IT-Projekten, spezifizieren, planen und managen diese. Unser Focus liegt auf Fachinformationssystemen und IT-Anwendungen, Optimierungen von IT-Geschäftsprozessen und IT-Sicherheit.

Mit marktgängigen Komponenten und Umgebungen entwickeln wir ein Projektmanagementsystem für verteilte, autonome Projektteilnehmer. Fortgeschrittene Entscheidungsunterstützungsmethoden dienen zur optimalen Projektsteuerung.

Im gut ausgestatteten EMV-Zentrum prüfen wir Geräte und die Elektrosensitivität von Lebewesen.

[Dipl.-Inform. Gottfried Bonn](#)

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 01  
bonn@iitb.fraunhofer.de

## Kontaktbüro China

Aufgrund langjähriger Kooperationen mit Forschungseinrichtungen und Industriepartnern in China hat das IITB ein Service-Zentrum direkt in Peking aufgebaut. Die Erfahrung und der Erfolg haben gezeigt, dass es notwendig ist, den Entscheidungsträgern in wichtigen Industrien und Ministerien vor Ort zu begegnen. Das Service-Zentrum dient der Betreuung unserer Kunden in China und der Vorbereitung von Projekten des IITB, anderer Fraunhofer-Institute und deutscher Unternehmen. Für unsere deutschen Partner bieten wir darüber hinaus ein breites Spektrum unterschiedlicher Leistungen an:

- Vermittlung von Kontakten in China zu
  - Industrieunternehmen
  - Behörden
  - Organisationen
- Teilnahme an
  - Messen
  - Ausstellungen
  - Kongressen
- Dolmetscher- und Übersetzerdienste
- Reisemanagement landesweit
- Betreuung ab Flughafen, Hotelreservierung
- Umfassende Betreuung vor Ort; landesspezifische Beratung in technischen und kulturellen Fragen
- Anpassung von Bedienoberflächen und Systembedienungen
- Beschriftungen

Fraunhofer Representative Office Beijing  
Representative Information and Production Technologies  
Unit 0610, Landmark Tower II  
8 North Dongsanhuan Road Chaoyang District  
100004 Beijing, PR China

[Dipl.-Ing. Mu, Hong](#)

Telefon: +86 10 65900 620; -621  
Fax: +86 10 65900 619  
muh@fraunhofer.com.cn

Kontakt in Deutschland

[Prof. Dr. Michael Birkle](#)

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 80  
birkle@iitb.fraunhofer.de

## Bildauswertungszentrum (BAZ)

Bildauswertungssysteme für die industrielle Sichtprüfung sind anwendungsspezifische oder auch kundenspezifische Systeme. Am Anfang der meisten Anwenderprojekte wird deshalb gefragt, ob die gestellte Aufgabe mit Hilfe eines Bildauswertungssystems überhaupt lösbar ist, wo die Grenzen der Erkennungsleistung liegen werden und mit welchem Aufwand man bei einer Systemrealisierung zu rechnen hat. Überzeugende Antworten auf diese Fragen sind nur durch Experimente zu gewinnen, und die können recht kostspielig und zeitraubend sein.

Das Bildauswertungszentrum des IITB wurde eingerichtet, um mit geringem Aufwand experimentelle Verfahrensklärungen durchführen zu können, und zwar insbesondere für solche Anwendungen, bei denen die Bildaufnahme bei bewegtem Objekt mit Hilfe von Zeilenkameras erfolgen kann oder muss. Dazu bietet das Bildauswertungszentrum eine Vielzahl von Einrichtungen für Bildaufnahme und Bildauswertung. Neben Kameras und Beleuchtungseinrichtungen gehören dazu:

- Schiebeträger mit unterschiedlichen Beleuchtungseinrichtungen für die Bildaufnahme an ebenen Prüflingen,
- Förderbänder mit Ausblasvorrichtung für die Sortierung von Schüttgütern,
- Messstationen zur Inspektion von Oberflächen nach dem Prinzip des fotometrischen Stereo.

Die eingesetzten Verfahren zur Bildauswertung erlauben eine Bewertung von Form, Textur, Farbe, Glanz und 3-D-Merkmalen der Prüflinge.

[Dr.-Ing. Detlef Paul](#)

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 51  
paul@iitb.fraunhofer.de

## Konformitätstest-Zentrum für EMV, Feldbus- und LAN-Protokolle

Vertrauen ist gut, geprüfte Qualität ist besser! Die Abnehmer elektronischer Geräte, Systeme und Anlagen fordern von Herstellern zu Recht eine hohe Qualität und Zuverlässigkeit gekaufter Produkte. Neben der einwandfreien Funktionstüchtigkeit müssen weitere Qualitätsmerkmale nachgewiesen werden. Ein wichtiges Qualitätsmerkmal stellt die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) dar.

Zur Überprüfung der EMV-Eigenschaften elektronischer Produkte unterhält das IITB ein Konformitätstest-Zentrum, das sich in die beiden Bereiche Beratungszentrum und Mess- und Testlabor gliedert. Damit bietet das Zentrum ein breites Spektrum an Leistungen an:

- EMV-Testdienste zum Nachweis von Störfestigkeit und Störemission nach
  - EMV-Richtlinie (CE-Kennzeichnung)
  - Herstellernormen
  - Verbandsempfehlungen
- EMV-Entwicklungsunterstützung
  - EMV-Vormessungen und -tests
  - Test von EMV-Ertüchtigungsmaßnahmen
  - Mobile Messdienste
  - EMVU-Untersuchungen
  - Beratungen
- FuE-Schwerpunkte
  - EMV in vernetzten Systemen (PC, LAN)
  - EMV in Automatisierungssystemen
  - Sicherheit von IT-Geräten und -Systemen
  - EMV in der Umwelt (EMVU)
- Eine weitere Dienstleistung des IITB sind Konformitätstests von Protokollimplementierungen:
  - INTERBUS
  - MMS
  - CMIP
  - PROFIBUS (Schichten 2 und 7)

[Dr.-Ing. Siegbert Kunz](#)

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-6 00  
kunz@iitb.fraunhofer.de

## Besondere Einrichtungen und Großgeräte

### Karlsruhe

- Test- und Demonstrationszentrum Ressourcenschonendes Wohnen (ReWo)
- Einrichtungen zur digitalen Bildverarbeitung und Geräte zur Echtzeitbildauswertung
- Prüfstand für Verbrennungsmotoren
- Demozentrum für industrielle Leitsysteme
- Industrieroboter
- Testfahrzeug für die Entwicklung und Erprobung von Systemen der Umgebungserfassung im Straßenverkehr

### Dresden

- AutoTram, Versuchsfahrzeug zur Erprobung alternativer Antriebe, Spurführungstechniken und automatischer Lenkregelung
- Funkmessfahrzeug für W-LAN
- Systeme zur Echtzeit-Bildverarbeitung für Verkehrsszenenanalysen
- Demonstrationslabor für Verkehrstelematik
- Labor für Kommunikations- und Funktechnik
- Simulationslabor Anlagenengineering
- SiFA<sup>2</sup> - Simulationslabor Fahrplan/Fahrzeug mit Disponentenarbeitsplatz und Kopplung an Schienenfahrzeugsimulator (DB-BR 445)
- Eisenbahnsimulationslabor für ETCS-Systemkomponenten mit verschiedenen Abstandshaltungsverfahren (Maßstab 1:200)
- Fahrplankonstruktionssystem FBS
- Eisenbahnsimulationsumgebung OPENTRACK
- diverse Entwurfs- und Kalkulationsprogramme für Eisenbahninfrastruktur und -betrieb
- Labor für Sensorik und Bildverarbeitung
- Labor für Fahrerassistenz und Betriebsführung
- Fahrzeugwerkstatt mit Rollenprüfstand und Klimaschrank
- Fahrsimulator für Straßenfahrzeuge
- Fahrsimulator für Schienenfahrzeuge
- Entwicklungs- und Testumgebung für Sensor-, Aktor- und Auswertesysteme
- Testfahrzeuge für Fahrerassistenz, Fahrerinformation und automatisches Fahren
- Externe Erprobungs- und Datenerfassungseinrichtungen im Schienen- und Straßenverkehr
- Entwicklungs- und Demonstrationsplattform für die Gebäudeautomation

## Institutsspezifische Angebote zur Vertragsforschung

Das Leistungsspektrum des Fraunhofer IITB reicht von der Beratung in konkreten Problemfällen auf der Basis vorhandener Lösungen über Grundlagenstudien und Machbarkeitsuntersuchungen bis zur Realisierung betrieblich einsetzbarer Anwendungssysteme einschließlich der Inbetriebnahme. Außerdem wird die Entwicklung von Produkten angeboten, die anschließend von einem Hersteller in Serie gefertigt werden. Das Institut sichert seinen Kunden eine langfristige Betreuung der erzielten Ergebnisse zu.

Das Leistungsangebot umfasst im Einzelnen:

- Beratung, Expertisen
- Machbarkeitsuntersuchungen
- Entwicklung von Verfahren, Algorithmen, Geräten und Systemen
- Nullserien
- Anlagenengineering
- Engineering, Projektierung
- Simulation
- Qualitätsmanagement
- Einführungsunterstützung
- Betreuung nach Auslieferung
- Systempflege und Re-Innovation
- Ausbildung, Schulung



Simulator im SiFA-Labor mit 3-D-Streckendarstellung IVI Dresden.

# Kompetenzen und Anwendungen

FuE-Produktfelder	Kompetenzen	Systemtechnologie dynamischer Systeme, Systemintegration	Wissensbasierte Technologien	Multisensorielle Signal- und Bildauswertung, Mustererkennung	Modellierung, Simulation, Optimierung	Informatik, Informationstechnologie, Informationslogistik	Objektorientierte Systeme, Datenbanken	Ergonomie, Anthropotechnik	Sicherheitstechnologie (safety, security)	Mechatronik	Fahrzeugkonzepte	Hybride Antriebe
Sichtprüfsysteme (1)		■		■		■		■				
Erkennungssysteme (2)		■	■	■	■	■			■	■		
Interaktions- und Assistenzsysteme (3)		■	■	■		■	■	■				
Leitsysteme (4)		■	■		■	■	■	■				
Ressourcenmanagement (AST) (5)		■	■	■	■	■	■	■		■		
Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme (6)		■	■	■	■	■			■	■		
Netzdienste (7)		■	■			■			■			
Informationsmanagement, IT-Consulting (8)		■	■		■	■	■	■	■			
Verkehrssystemtechnik (IVI) (9)		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■
Intermodale Verkehrsinformations- und Managementsysteme (IVI) (10)		■	■	■	■	■	■	■	■			
Fahrerassistenz und Betriebsführung (IVI) (11)		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Prozessführung von Infrastruktursystemen (IVI) (12)		■	■	■	■	■				■		

Produkt	Markt	Ansprechpartner im Institut
Sichtsystem zur Qualitätsprüfung bei der automatischen Verpackung (1)	Pharmazeutische Industrie, Nahrungsmittelindustrie	Dr.-Ing. H. Geißelmann Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 75
Farbtüchtiges Sichtsystem zur Sortierung von Schüttgütern (1)	Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Chemische Industrie, Mineralien, Recycling	Dr.-Ing. H. Geißelmann Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 75
Sichtsystem zur Inspektion von Oberflächen auf Farbe, 3-D-Merkmale und Glanz (1)	Hersteller von Bahnenware, Baustoffindustrie	Dr.-Ing. D. Paul Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 51
Entwicklungsumgebung für Eingebettete Systeme (2)	Entwickler von Mess- und Auswertesystemen	Dr.-Ing. H. Fehrenbach Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 90
System zur Diagnose von Verbrennungsmotoren mit Rundlaufanalyse, XSERUM (2)	Kraftfahrzeugindustrie, Motorenhersteller und -betreiber	Dr.-Ing. H. Fehrenbach Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 90
Internetbasierte Diagnose- und Messsysteme für Teleserviceanwendungen (2)	Fahrzeug- und Motoren Industrie, Baumaschinen-, Aufzugs- und Druckmaschinenhersteller	Dr.-Ing. H. Fehrenbach Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 90
Wartungsarmes Linux-Cluster, LOMAC (2)	Labor- und Automatisierungsanwendungen	Dr.-Ing. H. Fehrenbach Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 90
Verbesserung von digitalisierten Portraitaufnahmen (2)	Printmedien	Dipl.-Inform. M. Müller Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 05
Intelligente Bewegungsmeldung (2)	Videoanlagenausstatter und -betreiber	Dr.-Ing. G. Grasemann Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 41
Automatische Verkehrszählung (2)	Verkehrsinformationssysteme	Dr.-Ing. G. Grasemann Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 41
Personenzählung und Aktivitätsanalyse (2)	Marketing Unternehmen	Dr.-Ing. G. Grasemann Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 41
System zur videobasierten Fahrspurverfolgung (2)	Automobil- und Zulieferindustrie	Dr. D. Willersinn Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 87
System zur kartenbasierten Fahrzeugnavigation (2)	Automobilindustrie	Dr. D. Willersinn Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 87
Markenbasierte Crash-Bildfolgenauswertung, MXT (2)	Automobilindustrie	Dr. N. Rehfeld Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 66
Verfolgung von kodierten Marken, MC-MXT (2)	Produktionsautomatisierung, Mensch-Maschine Interaktion	Dr. N. Rehfeld Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 66

Produkt	Markt	Ansprechpartner im Institut
Videobasierter Justierserver (2)	Produktionsautomatisierung	Dr. N. Rehfeld Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 66
Automatisches Screening in IR-/SAR-Bildern (2)	Bundeswehr, Wehrtechnische Industrie, Sicherheitsbehörden, Umweltbehörden	Dipl.-Inform. M. Müller Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 05
Automatische Georeferenzierung von Bildern (2)	Bundeswehr, Wehrtechnische Industrie, Sicherheitsbehörden, Umweltbehörden	Dipl.-Inform. M. Müller Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 05
Personen- oder Fahrzeugverfolgung bei bewegter Kamera (2)	Bundeswehr, Wehrtechnische Industrie, Sicherheitsbehörden, Umweltbehörden	Dipl.-Inform. M. Müller Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 05
Algorithmische Bildteppich-Erzeugung bei komplexen Kamerabewegungen (2)	Bundeswehr, Wehrtechnische Industrie, Sicherheitsbehörden, Umweltbehörden, Foto-/Videoindustrie	Dipl.-Inform. M. Müller Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 05
Modellbasierte 3D-Lageschätzung (2)	Produktionsautomatisierung	Dr. J. Pauli Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 50
Multi-Ansichten basierte Objektvermessung (2)	Produktionsautomatisierung, Messsysteme, Mensch-Maschine Interaktion	Dr. N. Rehfeld Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 66
ACoVIS – QM-Werkzeug für Bildauswertungssysteme (2)	Entwickler und Anwender von Bildauswertungssystemen	Dr. D. Willersinn Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 87
HCI-Styleguide – Gestaltungsrichtlinien für interaktive Bildauswertungssysteme (3)	Anbieter von Informationssystemen in der Fernerkundung und Wehrtechnik	Dipl.-Inform. R. Schönbein Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 48
Vermittlungsagent – Software-Agent zur Vermittlung von Informationen und Dienstleistungen in einem Aufklärungsverbund (3)	Anbieter von Informationssystemen in der Fernerkundung und Wehrtechnik	Dipl.-Inform. R. Schönbein Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 48
OSReport – Datenbankgestützte formularbasierte Berichtsgenerierung zur Auswertung von Luft- und Satellitenbildern (3)	Anbieter von Informationssystemen in der Fernerkundung und Wehrtechnik	Dipl.-Inform. R. Schönbein Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 48
Bilddatenarchiv – Archivierungssystem zur Verwaltung von Luft- und Satellitenbildern (3)	Anbieter von Informationssystemen in der Fernerkundung und Wehrtechnik	Dipl.-Inform. R. Schönbein Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 48
Infowarte – Großflächige Visualisierung von Bilddaten und Lageinformationen (3)	Anbieter von Informationssystemen in der Fernerkundung und Wehrtechnik	Dipl.-Inform. R. Schönbein Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 48
Bilddaten-managementsystem für die Luft- und Satellitenbilddauswertung (3)	Fernerkundung und Wehrtechnik	Dipl.-Phys. W. Roller Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 47

Produkt	Markt	Ansprechpartner im Institut
MOC-Standard – Kategorisierung von Inhalten für das mobile Internet (3)	Hersteller von mobilen Telefonen und Anbieter von Inhalten für das mobile Internet (WAP)	Dipl.-Geophys. R. Eck Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 12
RecceMan – Unterstützung für die bildgestützte Objektbestimmung (3)	Wehrtechnik, Medizin, Polizei	Dipl.-Ing. J. Geisler Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 62
COBALT (Computerbasierter Leuchttisch) – Interaktiver, multimodaler Arbeitstisch für die teamorientierte Stereo-Bildanalyse (3)	Wehrtechnik, Fernerkundung	Dipl.-Ing. J. Geisler Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 62
SAR-Tutor – web-basiertes Trainingswerkzeug zur SAR-Bildauswertung	Wehrtechnik, Fernerkundung	Dipl.-Phys. W. Roller Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 47
PROVIS – Leitsystem zur Überwachung und Steuerung von Produktion und Anlagen (4)	Automobilindustrie	Dr.-Ing. O. Sauer Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 77
PROVIS.Agent - Produktionsleitsystem auf Basis von Softwareagenten (4)	Automobilindustrie	Dipl.-Inform. G. Sutschet Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 70
PROVIS – TIEF – Prozessleitsystem für Tiefofenanlagen (4)	Stahlindustrie	Dr.-Ing. O. Sauer Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 77
PROVIS – PUA – Produktions- und Anlageninformationssystem (4)	Automobilindustrie	Dr.-Ing. O. Sauer Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 77
PROVIS – ASS – Assistenzsystem zur Optimierung und kurzfristigen Simulation des Produktionsablaufs (4)	Automobilindustrie	Dipl.-Inform. G. Sutschet Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 70
FLS – Fertigungsleitsystem für die produzierende Industrie (4)	Alle produzierenden Unternehmen mit kundenauftragsorientierter Fertigung	Dr.-Ing. M. Baumann Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 74
SAT-PROPHET – Energiemanagement- und Energiehandelssystem für Energieversorgungsunternehmen (5)	Energieversorgungsunternehmen Energiehandelsunternehmen	Dipl.-Ing. P. Bretschneider Telefon: +49 (0) 36 77 / 4 61-1 02
HydroDyn – Hydraulisches, dynamisches und chemisches Rohrnetzbewirtschaftungsprogramm für die Trinkwasserversorgung (5)	Wasserversorgungsunternehmen	Dr. B. Scharaw Telefon: +49 (0) 36 77 / 4 61-1 21
TOS – Talsperrenoptimierungssystem zur optimalen Bewirtschaftung von Talsperren (5)	Talsperrenverwaltungen	Dr. B. Scharaw Telefon: +49 (0) 36 77 / 4 61-1 21

Produkt	Markt	Ansprechpartner im Institut
POS – Prozessoptimierungssystem für Kläranlagen (5)	Wasserversorgungs- und Abwasseraufbereitungsunternehmen	Dr. B. Scharaw Telefon: +49 (0) 36 77 / 4 61-1 21
NaTour – Informationssystem (5)	Naturparks, Touristikregionen	Prof. Dr.-Ing. J. Wernstedt Telefon: +49 (0) 36 77 / 4 61-1 24
Mikrowellensensor zur Detektion und Vermessung von verdeckten Hohlräumen und Leckagen bei Rohrleitungen (6)	Hersteller und Betreiber von Rohrinspektions- und Kanalsanierungssystemen	Dr. R. Munser Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 55
3-D-Lichtschnittsensor zur Online-Schadensdetektion und -vermessung in Rohrleitungen (6)	Hersteller und Betreiber von Rohrinspektions- und Kanalsanierungssystemen	Dipl.-Ing. C. Frey Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 32
Neuro-Fuzzy-Software zur multisensoriellen Schadensdetektion und -sanierung in Rohrleitungen (6)	Hersteller und Betreiber von Rohren und Rohrnetzen sowie Rohrinspektionssystemen	Dipl.-Ing. C. Frey Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 32
Laseroptischer Sensor zur integrierten Online-Geometrievermessung von Glas- und Kunststoffrohren (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Produktionsanlagen von Glas- und Kunststoffprodukten	Dr. R. Munser Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 55
Laseroptischer Sensor zur Online-Geometrie- und Lagevermessung von Fasersträngen und -bündeln (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Kunstfaserproduktionsanlagen	Dr. R. Munser Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 55
2-D-Lichtschnittsensor zur Onlinemessung und Regelung von Umformprozessen (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Tiefziehpressen	Dr. R. Munser Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 55
Agenten-Software zur flexiblen Online-Diagnose von Feldbuskomponenten (6)	Hersteller und Betreiber von Automatisierungssystemen und Feldbuskomponenten	Dipl.-Ing. C. Frey Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 32
Software zur intelligenten multisensoriellen Überwachung und Regelung von Maschinen und Mechatronik-Produkten (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Maschinen und Mechatronik-Produkten	Dr.-Ing. H.-B. Kuntze Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 10
Software zur strukturvariablen fehlerredundanten Überwachung und Regelung von Mensch-Robotersystemen(6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Robotersystemen	Dr.-Ing. H.-B. Kuntze Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 10
Integrierbarer 3-D-Lichtschnittsensor für schnelle und genaue Greifsysteme (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Robotersystemen und Werkzeugmaschinen	Dipl.-Ing. C. Frey Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 32
Neuro-Fuzzy-basierte Überwachung und selbstoptimierende Regelung von Elektrowerkzeugen (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Elektrowerkzeugen	Dr.-Ing. H.-B. Kuntze Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 10

Produkt	Markt	Ansprechpartner im Institut
Aktive Schwingungsdämpfung bei Maschinen, Anlagen, Fahrzeugen und Robotern (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Maschinen, Anlagen, Fahrzeugen und Robotern	Dr.-Ing. H.-B. Kuntze Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 10
Navigationsregelung von Horizontalbohrsystemen (6)	Hersteller und Betreiber von Horizontalbohrsystemen	Dipl.-Ing.A. Jacobasch Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 28
Neuro-Fuzzy-Software zur multisensoriellen Prozessphasenerkennung, Schadensdiagnose und Regelung in Industrieanlagen (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von verfahrenstechnischen Industrieanlagen	Dr.-Ing. H.-B. Kuntze Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 10
Fuzzy-Software zur Qualitätsoptimierung (Data Mining) in Industrieanlagen (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von verfahrenstechnischen Industrieanlagen	Dr.-Ing. T. Bernard Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 60
Fuzzy-Software zur multikriteriellen Optimierung von verfahrenstechnischen Prozessen (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von verfahrenstechnischen Industrieanlagen	Dr.-Ing. T. Bernard Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 60
Fuzzy-Software zur bedarfsorientiert optimierten Regelung von Raumklimaanlagen (6)	Hersteller, Ausrüster und Betreiber von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen	Dr.-Ing. T. Bernard Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 60
Betrieb zentraler Internet-Dienste: Mailgateways, Virens Scanner, WWW-Server, FTP, News, Domain Name Service (7)	Institute, kleinere und mittlere Unternehmen	Dr. R. Fischlin Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-5 34
Helpdesk im Bereich Internet: aktive Überwachung auf Ausfälle von Netz- und Server-Komponenten, Anlauf-, Beratungs- und Klärungsstelle bei Netzproblemen (7)	Institute, kleinere und mittlere Unternehmen	Dr. R. Fischlin Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-5 34
Unterstützung und Beratung im Themenbereich Internet: Anbindung, Technologien, Konfiguration, Routing, Security (7)	Institute, Unternehmen	Dipl.-Inform. H. Schwingel-Horner Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-5 80
Kommunikationsknoten (Sichere internetbasierte Kommunikationsdienste) (7)	Fraunhofer-Institute	Dipl.-Ing. J. Kippe Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 37
Internet-Security (Beratung, Konzeption, Umsetzung) (7)	Fraunhofer-Institute	Dipl.-Inform. J. Grathwohl Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 39
OOST – Simulationsplattform (Anwendungsfelder: Rechner- und Kommunikationssysteme, Automatisierungssysteme) (8)	Hersteller und Anwender von Rechnetzen und Automatisierungssystemen	Dipl.-Inform. R. Herzog Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 94

Produkt	Markt	Ansprechpartner im Institut
OPERA – Trainingssystem mit Echtzeit-Simulatoren (8)	Chemische Industrie, Prozessindustrie	Dipl.-Inform. R. Herzog Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 94
Simulationsgestützte Leistungsbewertung (8)	Betreiber und Entwickler von IT-Systemen	Dipl.-Inform. R. Herzog Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 94
GERTICO - Simulationsinfrastruktur für Integrierte Simulation (8)	Einsatz von verteilten Simulationsanwendungen	Dipl.-Inform. R. Herzog Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 94
WebGenesis – Generierungsunterstützung für Informationssysteme im Inter- / Intra- / Extranet (8)	Firmen, Organisationen, Institutionen, die kooperative Web-basierte Informationssysteme aufbauen und Wissensmanagement in ihren Unternehmen einführen wollen	Dipl.-Inform. F. Chaves Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-5 09
DBConnect – Java-basiertes Framework für Objektpersistenz in relationalen DBMS (8)	Software-Industrie, Systemhäuser	Dipl.-Inform. F. Chaves Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-5 09
TCMS – Transport Chain Management System mit Intranet-Zugriff (8)	Organisatoren von multimodalen Gütertransporten	Dipl.-Inform. U. Bügel Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 57
Network Calculus für Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzwerken (8)	Betreiber und Entwickler von Echtzeitnetzwerken (u. a. in der Automatisierung)	Dr. K. Watson Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 86
Werkzeuggestützte Erstellung von gewichteten Anforderungen für die Ausschreibung von IT-Verfahren (8)	Firmen, Organisationen, Institutionen	Dr. K. Watson Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 86
Elektronische Bürgerdienste, Formularserver mit Elektronischen Unterschriften (8)	Städte, Gemeinden	Dipl.-Inform. T. Batz Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 55
WAABIS-Framework – Java-Komponenten für den Aufbau von Umweltinformationssystemen (8)	Umweltbehörden, Software-Industrie, Systemhäuser	Dipl.-Inform. T. Usländer Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 80
Integrierte Fachinformationssysteme zur Verwaltung, Auswertung und Visualisierung von Gewässermessstellen und Messwerten (8)	Umweltbehörden, Software-Industrie, Systemhäuser	Dipl.-Inform. T. Usländer Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 80
SIMIK+ - Regionalisierung von punktuellen Grundwassermesswerten mittels geostatistische Interpolation	Umweltbehörden, Software-Industrie, Systemhäuser	Dipl.-Inform. T. Usländer Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 80

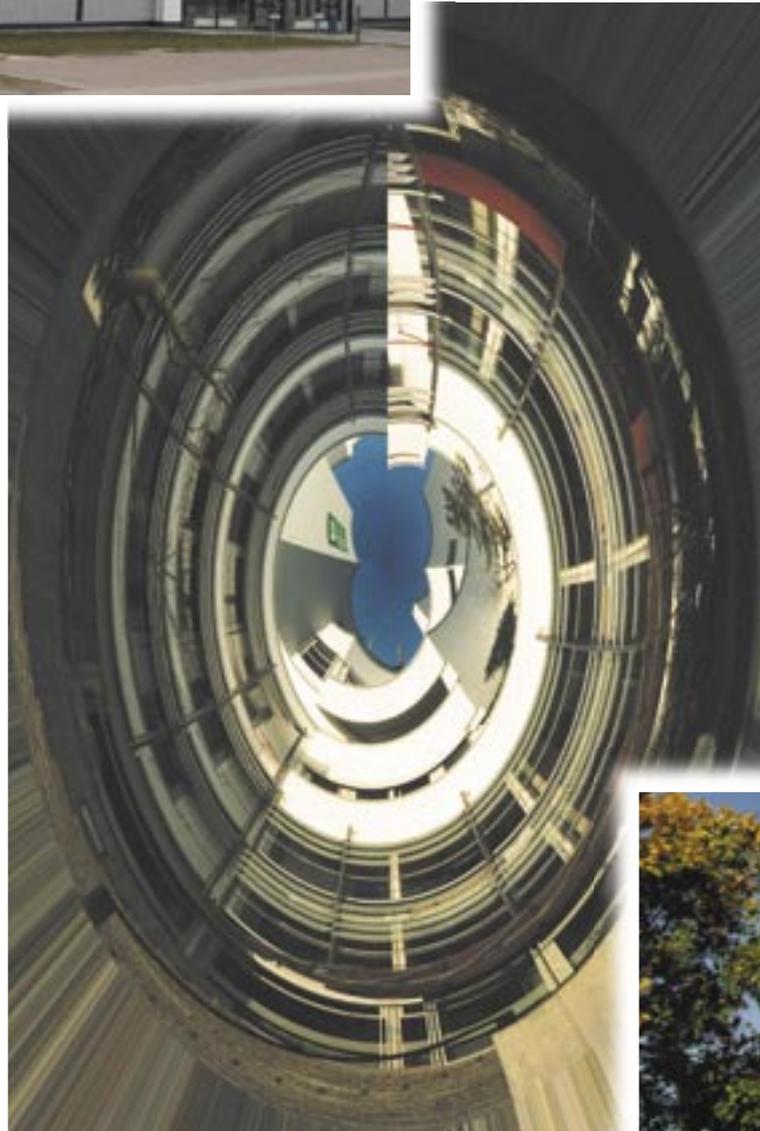
Produkt	Markt	Ansprechpartner im Institut
Entwicklungsunterstützung und Prüf- dienste für Kommunikationsprotokolle (INTERBUS, Fieldbus Foundation) und Testzentrum für EMV zur CE-Kenn- zeichnung (8)	Hersteller von Kommunikations- komponenten sowie Hersteller und Importeure elektronischer Geräte, Systeme und Anlagen, Hersteller von Telekommunikationsendeinrichtungen	Dr.-Ing. S. Kunz Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-6 00
Elektromagnetische Feldmessungen; Empfindlichkeitsuntersuchungen für Mobilfunk (8)	Hersteller von Komponenten; Mobil- funkbetreiber	Dr.-Ing. S. Kunz Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-6 00
Sicherheitsengineering Öffentlicher Verkehr (9)	Verkehrs-, Industrieunternehmen, Landes- und Stadtverwaltungen	Prof. Dr. J. Schütte Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 01
Gesamtanlagen Engineering Computer Aided RAMS (9)	Verkehrs-, Industrieunternehmen, Landes- und Stadtverwaltungen	Prof. Dr. J. Schütte Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 01
LCC-Analyse (9)	Verkehrs-, Industrieunternehmen, Landes- und Stadtverwaltungen	Prof. Dr. J. Schütte Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 01
Aufnahme und Validierung von Infra- strukturdaten mit GPS zur Simulation von Bahnnetzen (9)	Eisenbahnunternehmen	Dipl.-Ing. V. P. Krauß Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 72
Personal- und Fahrzeugeinsatzplanung für Eisenbahnen (9)	Klein- und mittelständische Eisenbahn- unternehmen	Dipl.-Ing. V. P. Krauß Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 72
Kalkulationssystem für Kosten im Schienenverkehr (9)	Eisenbahnunternehmen, Aufgabenträger im SPNV	Dipl.-Ing. V. P. Krauß Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 72
Systembaukasten hybride Antriebs- technik (9)	Fahrzeugbau	Dr.-Ing. R. Bartholomäus Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 15
Fahrzeugkonzepte intermediäre Bahnen (9)	ÖPNV	Dipl.-Ing. M. Wiel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 10
WWW-gestützte intermodale Region- & Verkehrsinformationssysteme (10)	Landesverwaltungen, Stadtverwaltun- gen, Verkehrssystembetreiber usw.	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63
ÖPNV- und City-Informationssy- steme (10)	Stadtverwaltungen, Kultur- und Touris- musverbände, Hotels, Verkehrsunter- nehmen usw.	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63
Live-Kamerasysteme für die Erfassung des Verkehrsgeschehens (10)	Verkehrsdienstleister, Stadtverwaltun- gen / Straßenämter, Not- und Ret- tungsdienste u. ä.	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63
Zelluläre Datenfunksysteme für die Er- schließung urbaner Ballungsräume (10)	Verkehrsunternehmen, Stadtverwaltungen usw.	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63

Produkt	Markt	Ansprechpartner im Institut
Flughafen Dispositionssysteme (10)	Betreiber kleiner bis mittelgroßer Flughäfen	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63
Kontaktlose Anwendung elektronischer Geldbörsen im Verkehrswesen (10)	Nahverkehrsunternehmen, Verkehrsverbünde usw.	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63
Spracherkennungs- / -verstehungssysteme für Fahrplanauskünfte (10)	Verkehrsdienstleister, Stadtverwaltungen, Not- und Rettungsdienste u. ä.	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63
SMS + WAP Auskunftsdienste für Fahrplan- und Stadtinformationen (10)	Verkehrsdienstleister, Stadtverwaltungen, Not- und Rettungsdienste u. ä.	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63
Georeferenziertes Datenbanksystem für verkehrliche Anwendungen (10)	Stadtverwaltungen, Landesverwaltungen, Verkehrssystembetreiber, usw.	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63
Mobile Informationsdienste basierend auf PDA- und JAVA-Basis (10)	Stadtverwaltungen, Kultur- und Tourismusverbände, Hotels, Verkehrsunternehmen usw.	Dipl.-Ing. U. Jung Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 63
Hinderniserkennung für Schienenfahrzeuge (11)	Bahnunternehmen, Schienenfahrzeughersteller	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Automatische Verkehrsraumüberwachung (11)	Verkehrsbetreiber	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Videobasierte Bahnsteigüberwachung (11)	Schienenfahrzeughersteller und Bahnbetreiber	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Fahrgastraumüberwachung für Schienenfahrzeuge (11)	Schienenfahrzeughersteller und Bahnbetreiber	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Videobasierte Fahrsimulation für Schienenfahrzeuge (11)	Schienenfahrzeughersteller und Bahnbetreiber	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Videübertragung für Schienenfahrzeuge (11)	Schienenfahrzeughersteller und Bahnbetreiber	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Hinderniserkennung für Straßenfahrzeuge (11)	Automobil- und Zulieferindustrie	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Längs- und Querführung von Straßenfahrzeugen (11)	Automobil- und Zulieferindustrie	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Fahrspurerkennung für Straßenfahrzeuge (11)	Automobil- und Zulieferindustrie	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Fahrsimulator / Straße (11)	Automobil- und Zulieferindustrie	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80

Produkt	Markt	Ansprechpartner im Institut
MMI-Prüfliste für Mensch-Maschine-Systeme im Kraftfahrzeug (11)	Automobil- und Zulieferindustrie	Dr.-Ing. W. Oertel Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80
Datenscreening (12)	Umweltämter und -gesellschaften	Dipl.-Ing. (FH) K. Anke Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 44
Modellverfahren zur Vorhersage von verkehrsbedingten Immissionen (12)	Umweltämter und Kommunen	Dipl.-Ing. (FH) K. Anke Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 44
Adaptive Sauerstoffregelung für Kläranlagen (12)	Klärwerksbetreiber, Ing.-Büros, Kläranlagenhersteller	Dr.-Ing. L. Klinsmann Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 38
Modulare Mehrgrößenregelung für Großkläranlagen (12)	Planer und Betreiber kommunaler Kläranlagen	Dr.-Ing. L. Klinsmann Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 38
Simulationsmodelle adaptiv geregelter Abwasserreinigungsanlagen (12)	Kläranlagenplaner, Klärwerksbetreiber	Dr.-Ing. G. Billerbeck Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 38
Steuerungen zur Stauraumbewirtschaftung von Abwasserkanälen (12)	Kommunen, Zweckverbände, Kanalnetzbetreiber	Dipl.-Ing. A. Jacobs Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 38
Simulationsmodelle für abschaltbare Lastgruppen (12)	Stadtwerke	Dr.-Ing. M. Klingner Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 40
Prognoseprogramm zur Prädiktion des Strom- und Fernwärmebedarfs (12)	Regionale Energieversorger	Dr.-Ing. M. Klingner Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 40
OPAL: Programm zur mehrkriteriellen Optimierung des Betriebs von Hochspannungsnetzen (12)	Energieversorgungsunternehmen	Dr.-Ing. M. Klingner Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 40
OPAL 2000 – Programm zur Berechnung der freien Durchleitungskapazitäten und -kosten in Elektroenergiesystemen (12)	Energieversorgungsunternehmen, Stromhändler	Dr.-Ing. M. Klingner Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 40



Ilmenau



Karlsruhe

Dresden



In der Fraunhofer-Gesellschaft ist der Grad der Aufwandsdeckung durch externe Erträge im Vergleich zu anderen Forschungseinrichtungen eine wichtige Kenngröße. Nach ihm bemessen sich Budgetvorgaben und Zuschüsse für die Institute und damit die Randbedingungen zu wirtschaftlichem Handeln. Besondere Berücksichtigung finden Erträge aus der Wirtschaft, die als Erfolgsfaktor für die Umsetzungskompetenz der Fraunhofer-Entwicklungen stehen.

Das IITB konnte sich mit niedriger Grundfinanzierung und angemessenen Wirtschaftserträgen im Jahr 2003 wie in den Vorjahren behaupten. Unter den Fraunhofer-Instituten der so genannten IuK-Gruppe (Information & Kommunikation) liegt es bei diesen Kriterien in der Spitzengruppe.

Die neben stehenden Grafiken zeigen die Quellen und Relationen des Institutsertrags sowie den Aufwandsverlauf und die Personalentwicklung über mehrere Jahre, jeweils ausgewiesen für

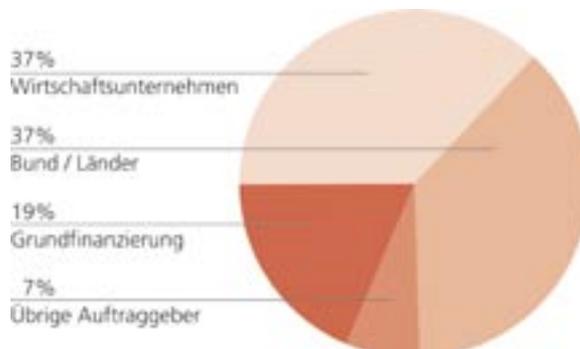
- das »Mutterinstitut« IITB in Karlsruhe mit seinem Anwendungszentrum AST in Ilmenau
- das Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI in Dresden (Teilinstitut des IITB)

## Karlsruhe + Ilmenau

Im Hinblick auf den bevorstehenden Wechsel in der Karlsruher Institutsleitung führte eine gewollte Zurückhaltung bei der Besetzung frei gewordener Stellen in Karlsruhe zu einem leichten Umsatzrückgang bei nahezu unveränderter Aufwand- / Ertrags-Relation. Der geplante Ausbau in Ilmenau durch Einbeziehen des Fachbereiches »Mechatronische Systeme« wurde umgesetzt.

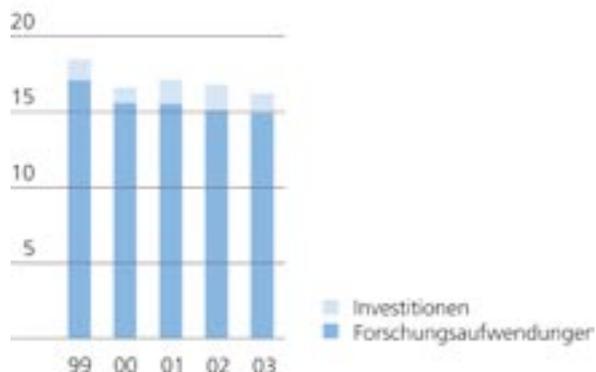
Nicht in der Grafik zum Personalbestand enthalten sind ca. 40 studentische wissenschaftliche Hilfskräfte, die sich auf der Grundlage von Kooperationsverträgen mit den Universitäten Karlsruhe und Ilmenau am IITB die notwendige Praxis aneignen, bzw. auf Diplom oder Promotion vorbereiten.

## Finanzierung



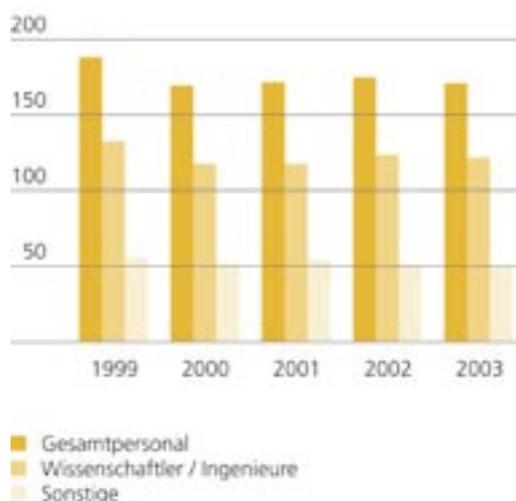
## Betriebsaufwand

Aufwand in Mio €



## Personalbestand

Vollzeitstellen



## Fraunhofer-IVI Dresden

Das Jahr 2003 wurde genutzt, um den Institutsaufbau vorläufig abzuschließen, sowohl hinsichtlich des Personalaufbaus als auch der infrastrukturellen Ausstattung.

Durch die Fertigstellung relativ großer BMBF-Projekte einerseits und die Fortentwicklung einzelner Instituts-Aufbauprojekte andererseits wurde im Kalenderjahr die hierfür vorgesehene Sonderfinanzierung zum Institutsaufbau weitgehend ausgeschöpft.

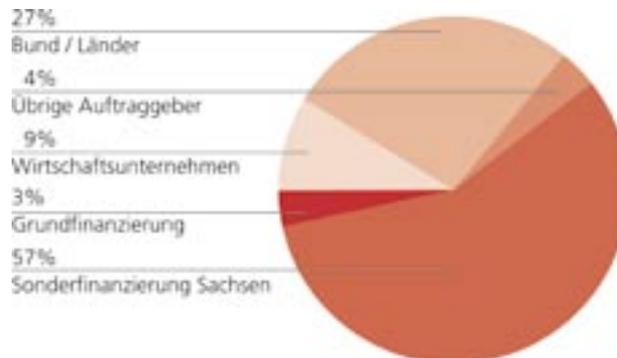
Mit dem Abschluss der Aufbauphase in 2003 und damit dem Auslaufen der Aufbau-Sonderfinanzierung durch das Land Sachsen ist die Basis für eine weitere Entwicklung des IVI zu einem selbständigen Fraunhofer-Institut gelegt. In 2004 wird das IVI nach derzeitiger Planung weiterhin Teilinstitut des IITB bleiben.

## Gebäude / Nutzflächen

Insgesamt stehen ca. 11.800 qm Fläche für Büros, Labors und Infrastruktur zur Verfügung, die sich auf die einzelnen Standorte wie folgt aufteilen:

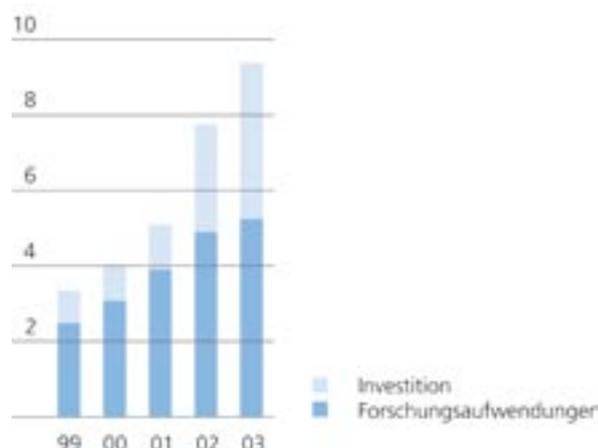
- Karlsruhe 7600 qm
- Dresden 3800 qm
- Ilmenau 440 qm.

## Finanzierung



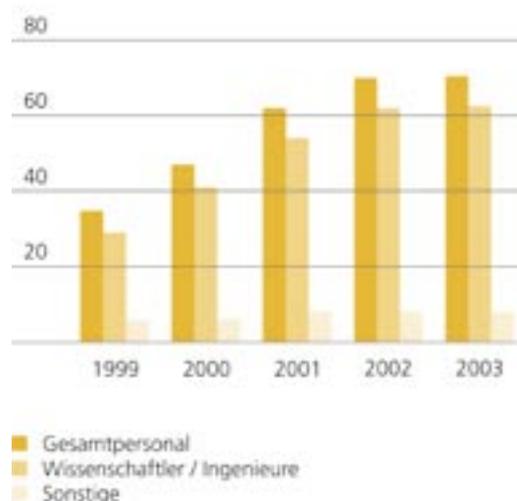
## Betriebsaufwand

Aufwand in Mio €



## Personalbestand

Vollzeitstellen



## Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt anwendungsorientierte Forschung zum unmittelbaren Nutzen für Unternehmen und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Im Auftrag und mit Förderung durch Ministerien und Behörden des Bundes und der Länder werden zukunftsrelevante Forschungsprojekte durchgeführt, die zu Innovationen im öffentlichen Nachfragebereich und in der Wirtschaft beitragen.

Mit technologie- und systemorientierten Innovationen für ihre Kunden tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Dabei zielen sie auf eine wirtschaftlich erfolgreiche, sozial gerechte und umweltverträgliche Entwicklung der Gesellschaft.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft eine Plattform zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, in anderen Bereichen der Wissenschaft, in Wirtschaft und Gesellschaft.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt derzeit rund 80 Forschungseinrichtungen, davon 58 Institute, an über 40 Standorten in ganz Deutschland. Rund 12 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von über 1 Milliarde •. Davon fallen mehr als 900 Millionen • auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Für rund zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft Erträge aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Ein Drittel wird von Bund und Ländern beigesteuert, um damit den Instituten die Möglichkeit zu geben, Problemlösungen vorzubereiten, die in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mitglieder der 1949 gegründeten und als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft sind namhafte Unternehmen und private Förderer. Von ihnen wird die bedarfsorientierte Entwicklung der Fraunhofer-Gesellschaft mitgestaltet.

Ihren Namen verdankt die Gesellschaft dem als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreichen Münchner Gelehrten Joseph von Fraunhofer (1787-1826).



## Fraunhofer IuK-Gruppe

Kurze Innovationszyklen machen IT-Kenntnisse zu einer schnell verderblichen Ware. Die Fraunhofer IuK-Gruppe bietet Unterstützung durch maßgeschneiderte Studien, Technologieberatung und Vorlauforschung für neue Produkte und Dienstleistungen. Die Studien untersuchen neben der Machbarkeit auch die Akzeptanz der Anwender. Marktanalysen und Kosten-Nutzen-Rechnungen runden die Untersuchungen ab. Die Fraunhofer IuK-Gruppe umfasst fünfzehn Institute, mehr als 2400 Mitarbeitern und hat ein Budget von jährlich mehr als 200 Mio •. Die Geschäftsstelle in Berlin als One-Stop-Shop vermittelt den passenden Kontakt.

Ergänzende Schwerpunkte der Institute decken die IuK-Wertschöpfungsketten in der umfassend ab. Kernbranchen sind:

- Medizin
- Transport und Verkehr
- Produktentwicklung
- Digitale Medien, Edutainment
- e-Government
- Katastrophenmanagement
- Finanzen
- Sport und Freizeit
- Handel

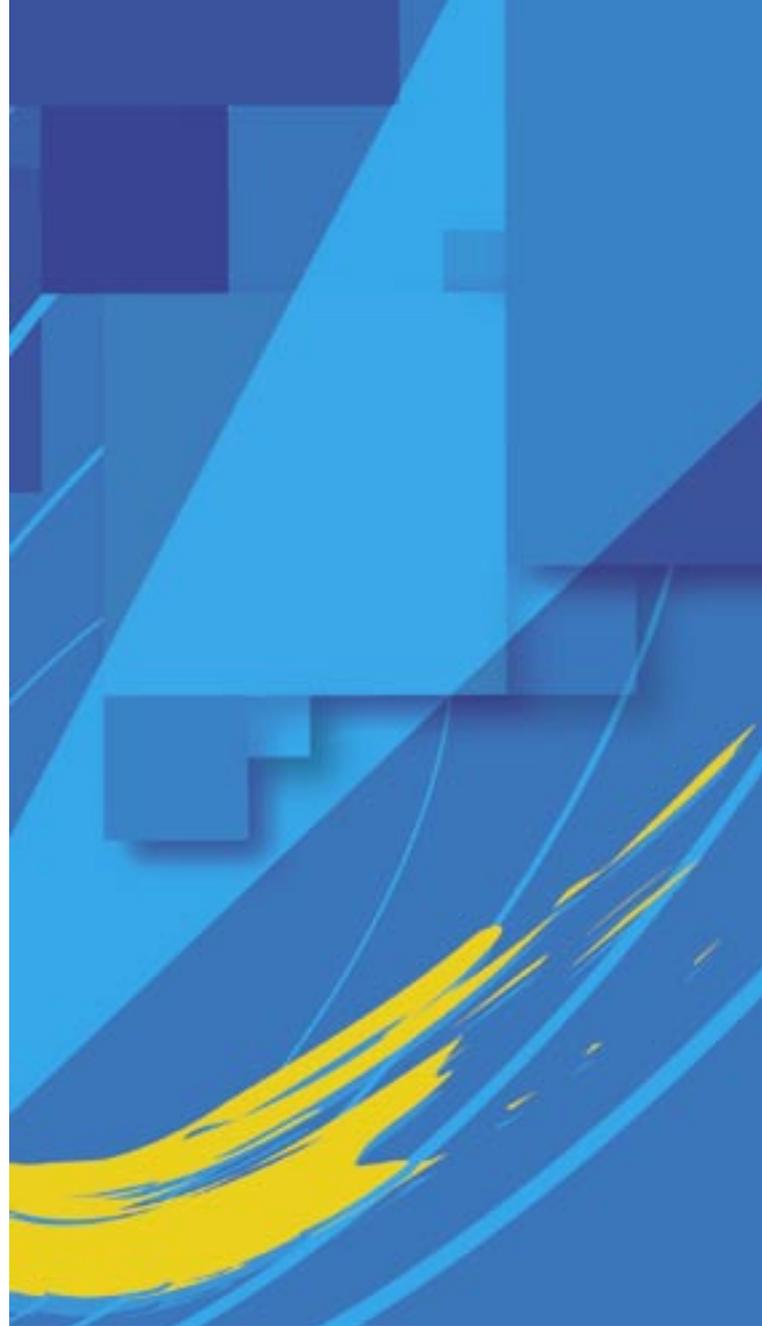
Die Mitgliedsinstitute besitzen ein hohes Innovationspotential in der Technologieentwicklung insbesondere von Mobilnetzen und Datenübertragung, IT-Sicherheit, Software-Engineering, Wissensmanagement und Informationslogistik, E-Learning, Embedded Systems, elektronischem Handel, virtueller und simulierter Realität.

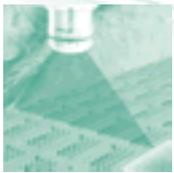
[www.iuk.fraunhofer.de](http://www.iuk.fraunhofer.de)

Boris Groth  
Geschäftsführer IuK-Gruppe  
[boris.groth@iuk.fraunhofer.de](mailto:boris.groth@iuk.fraunhofer.de)

Alexander Gerber  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit IuK-Gruppe  
[presse@iuk.fraunhofer.de](mailto:presse@iuk.fraunhofer.de)

Telefon: +49 (0) 30/ 7 26 15 66-0





BILDAUSWERTESYSTEME



LEITTECHNIK



I&K-MANAGEMENT

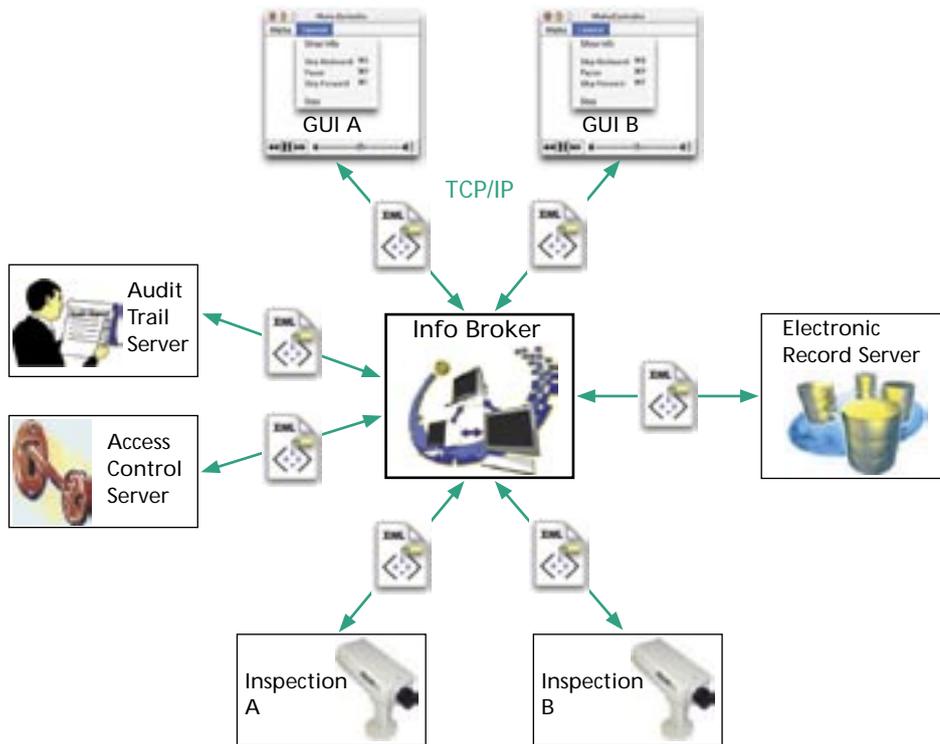


VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURSISTEME

## **Anmerkung der Geschäftsleitung**

Wir weisen explizit darauf hin, dass die Offenlegung der nachfolgenden Industrieprojekte mit unseren Auftraggebern abgestimmt ist. Grundsätzlich unterliegen unsere Industrieprojekte der strengsten Geheimhaltungspflicht. Für die Bereitschaft unserer Industriepartner, die aufgeführten Berichte zu veröffentlichen, möchten wir an dieser Stelle herzlich danken.

# Vernetzte Sichtprüfsysteme – Ein Bedienkonzept mit netzbasierter Systemarchitektur für Prüfsysteme und Steuerungseinheiten



Netzbasierte Systemarchitektur mit zwei Sichtprüfsystemen.

## Ausgangssituation und Aufgabe

Der Trend in der industriellen Fertigung geht dahin, dass man nicht erst das Endprodukt prüft, sondern zunehmend auch Vorprodukte und Zwischenstände. Demzufolge werden mehrere Prüfsysteme in einer Fertigungslinie eingesetzt. Dabei kann es sein, dass man mehrere gleichartige Sensorsysteme in der Linie hat (wie z. B. bei der Sortierung von Schüttgütern, bei der die Prüfsysteme parallel oder in verschiedenen Sortierstufen angeordnet sind) oder verschiedenartige Sensorsysteme (wie z. B. bei der Verpackungsprüfung, in der die Prüfsysteme verschiedene Fertigungsschritte überwachen).

In beiden Fällen muss man beim Einrichten der Fertigungslinie die einzelnen Prüfsysteme hinsichtlich Optimierung von Ausbeute und Qualität der Fertigungslinie aufeinander abstimmen. Es liegt also nahe, alle Prüfsysteme und gegebenenfalls auch die Steuerungseinheiten einer Fertigungslinie zentral zu bedienen.

Um eine zentrale Bedienung aller Prüf- und Steuerungssysteme zu ermöglichen, müssen diese als integraler Bestandteil einer Fertigungsstraße konzipiert und im Bedienkonzept der Anlage berücksichtigt werden. Hierzu wird eine netzbasierte Systemarchitektur für Prüfsysteme und Steuerungseinheiten konzipiert und realisiert.

## Ergebnis

In Zusammenarbeit mit der Firma Uhlmann VisioTec wurde ein Bedienkonzept mit netzbasierter Systemarchitektur für Prüfsysteme und Steuerungseinheiten konzipiert und realisiert, das die bekannten Schwächen herkömmlicher Fertigungslinien mit autonom arbeitenden Prüfsystemen vermeidet.

Die wesentlichen Komponenten dieser Systemarchitektur sind in der Abbildung für zwei Sichtprüfsysteme dargestellt. Den Kernpunkt des Systems bildet der Info Broker, der den Datenverkehr zwischen einzelnen Komponenten abwickelt. Entsprechend dem Systemkonzept sind die Prüfprozesse (Inspection A und Inspection B) von den entsprechenden Bedieneinheiten (Gui A und Gui B) getrennt. Die Komponenten für die Systemsicherheit (Audit Trail Server, Access Control Server, Electronic Record Server) werden von beiden Inspektionssystemen gemeinsam genutzt.

Das realisierte Bedienkonzept hat folgende charakteristische Eigenschaften:

- *Zentrale Bedienung aller Steuer- und Prüfeinheiten*  
Der Anwender hat an einer zentralen Bedienkonsole einen übergeordneten Dialog, in dem alle verfügbaren Steuer- und Prüfeinheiten der Fertigungsstraße angezeigt werden. Bei Bedarf kann der Anwender bequem zwischen den Dialogen der einzelnen Komponenten hin- und herschalten.
- *Einsatz unterschiedlicher Systemarchitekturen*  
Das Systemkonzept erlaubt den Einsatz unterschiedlicher Hardwarearchitekturen. Dies gilt insbesondere auch für Diskless PCs, die an einen zentralen Datenserver angeschlossen sind. Auch Komponenten mit unterschiedlichen Betriebssystemen und Entwicklungssprachen werden unterstützt.

- *Zentrales Prozessdatenmanagement*  
Alle Prozessdaten, die zwischen den einzelnen Komponenten ausgetauscht werden, werden von einer zentralen Funktionseinheit (Info Broker) verwaltet. Diese registriert alle im System aktiven Komponenten und regelt den Datenverkehr zwischen diesen Komponenten. Sie empfängt alle Nachrichten und leitet diese an die gewünschten Empfänger weiter.
- *Gewährleistung von System- und Datensicherheit*  
Zur Gewährleistung eines hohen Sicherheitsniveaus werden die Zugangskontrolle, die Datenverwaltung und die Ereignisprotokollierung von speziellen Funktionseinheiten (Access Control Server, Electronic Record Server, Audit Trail Server) ausgeführt. Diese erfüllen die strengen Sicherheitsanforderungen der ‚Food and Drug Administration of USA‘ für die Herstellung medizinischer und pharmazeutischer Erzeugnisse (FDA 21 CFR Part 11) und werden gemeinsam von allen Prüf- und Steuerungseinheiten genutzt.
- *Weitgehende Standardisierung*  
Die Kommunikation zwischen den Komponenten beruht auf allgemein eingeführten Standards für lokale Netzwerke: TCP / IP, XML und HTML.
- *Modular, skalierbar, leicht erweiterbar*  
Das System ist modular aufgebaut und frei konfigurierbar. Einzelne Komponenten können während des Betriebs als Kommunikationsteilnehmer an- bzw. abgemeldet werden. Alle Komponenten der netzbasierten Systemarchitektur können beliebig auf die Rechner im lokalen Netzwerk verteilt werden. Es ist aber auch möglich ein Prüfsystem autonom zu betreiben und alle erforderlichen Systemkomponenten lokal auf dem Prüfsystem zu installieren.

## Anwendungen

Das vorgestellte Bedienkonzept mit netzbasierter Systemarchitektur wird vom IITB und VisioTec gemeinsam vertrieben. Seit diesem Jahr werden Fertigungsstraßen zur Verpackung von Blistern mit dem neuen Bedienkonzept ausgerüstet und unter dem Namen VisioNet vermarktet. Die erste Auslieferung des IITB für pharmazeutische Anwendungen erfolgte im März 2004. Im Bereich der Schüttgutsortierung ist geplant, das neue Bedienkonzept ab dem Sommer 2004 auszuliefern.

## Stichworte / Deskriptoren

Bedienkonzept, Systemarchitektur, Netzbasierte Systeme, Qualitätskontrolle, Sichtprüfung, Visuelle Inspektion, Industrielle Fertigung.

## Ansprechpartner

**Dr.-Ing. Willi Hättich**

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 63  
haettich@iitb.fraunhofer.de

[www.iitb.fraunhofer.de/SPR](http://www.iitb.fraunhofer.de/SPR)

# Automatische Bildauswerteverfahren im interaktiven Systemverbund

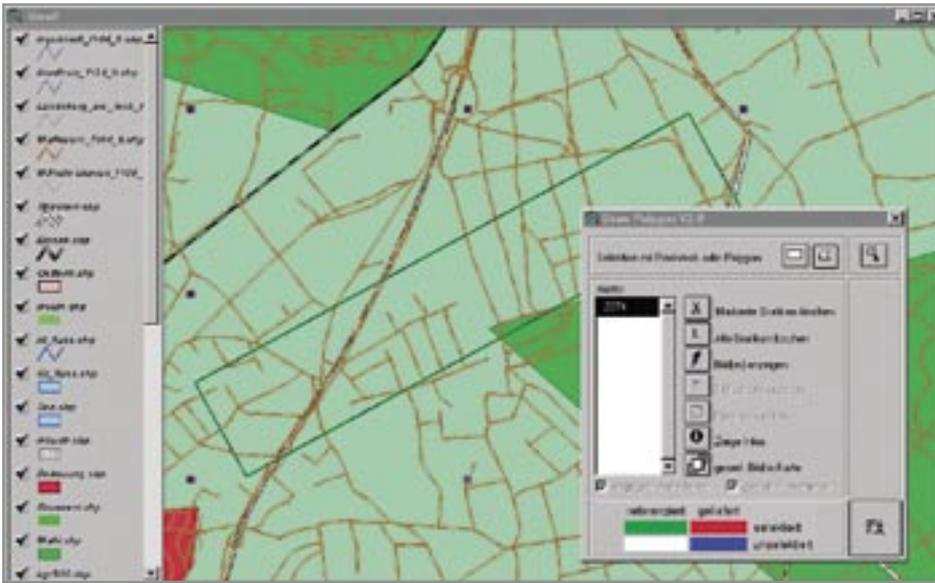


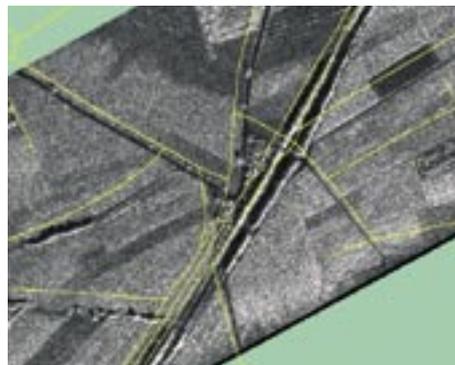
Abb. 1: GIS-Ansicht.  
Das grüne Rechteck visualisiert die grobe geografische Lage des zu geokodierenden Bildes.

In Anwendungsumfeldern, in denen Beleuchtungs-, Bildaufnahme- und Objektparameter weitgehend bekannt sind oder festgelegt werden können, sind vollautomatisch operierende Bildauswerteverfahren seit längerem im Einsatz, z. B. im industriellen Kontext zur optischen Qualitätssicherung. In weniger kooperativen Anwendungssituationen müssen die automatischen Bildauswerteverfahren in einen interaktiven Systemverbund integriert werden (z. B. Überwachung und Aufklärung für sicherheitskritische zivile und militärische Zwecke). Um den menschlichen Entscheider bei seinen Aufgaben zu unterstützen, kommt der individuell angepassten Integration der automatischen Bildauswerteverfahren eine besondere Bedeutung zu.

Neben möglichst guten technischen Leistungsparametern im Hinblick auf Detektions- bzw. Falschalarmraten des automatischen Verfahrens (Effektivität) und möglichst hohen Durchsätzen (Effizienz) ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal die ergonomische Einbindung der Verfahrenskomponenten in die

Systemumgebung und in den Auswertebauplan. Folgende Verfahren aus dem Bereich der militärischen Aufklärung werden vorgestellt:

- Automatische **Geokodierung**,
- Fahrzeugdetektion in Einzelbildern - »Screening«,
- **Bewegungskompensation** des Sensordatenstroms zur verbesserten Detektion bewegter Objekte.



## Geokodierung

Die Geokodierung bezieht sich auf eine Veredelung von Bilddaten mit großer Bodenflächenabdeckung. Die Bilder werden mit Hilfe von luft- oder satellitengestützter Sensorik zusammen mit ihrer groben geografischen Lage aufgenommen. Die grobe geografische Lage wird »Vorregistrierung« genannt. Ein automatisches Geokodierungsverfahren, welches im Rahmen des Forschungsprojekts WITMUS (»Wissensbasierte, teilautomatische Bildauswertung für die multisensorielle Aufklärung«) entwickelt wurde, soll die Genauigkeit des geografischen Koordinatenbezugs der Bilddaten verbessern.

Aus dem Bild werden Infrastrukturhypothesen (z. B. Straßen, Wege, Flüsse) automatisch extrahiert, zu Vektorstrukturen zusammengefasst und anschließend mit Vektorkarten aus einem geographischen Informationssystem (GIS) abgeglichen (Abb. 1). Bei diesem Abgleich werden u. a. die Parameter für eine Transformationsvorschrift robust geschätzt. Liegen die Transformationsparameter vor, können die mit den GIS-Daten assoziierten geografischen Koordinaten auf den Bildbereich übertragen werden. So wird eine Verbesserung der Geokodierungsgenauigkeit erreicht. Das Verfahren wurde in ein interaktives Bildauswertungssystem integriert.

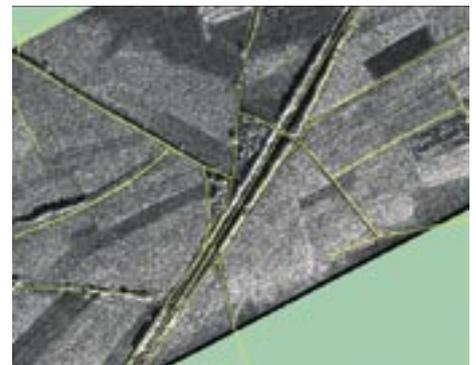


Abb. 2: Vorregistrierung (links) und verbesserte Registrierung (rechts).

Nachdem das Bild gemäß Vorregistrierungsparametern in das GIS importiert wurde, kann der Operateur für einen, mit dem Bild überlappenden, Kartenausschnitt die automatische Geokodierung starten.

Nachdem die Berechnungen der Transformationsparameter erfolgt ist, kann die verbesserte Korrespondenz zwischen Straßen-Vektordaten und Bilddaten visualisiert werden (Abb. 2).

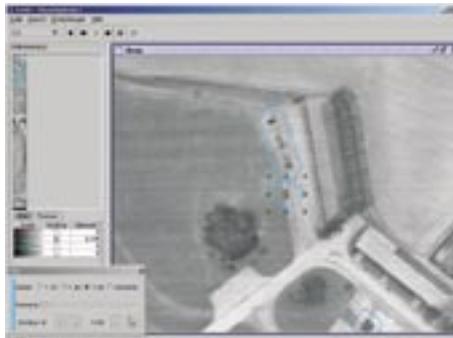


Abb. 3: Integration und Ergebnisvisualisierung. Die automatisch generierten Fahrzeugdetektionshypothesen müssen noch durch den Menschen validiert werden.



Abb. 4: Verschiebungsvektoren zwecks Visualisierung der Bewegungskompensation des Sensors (Bildsequenz vom FGAN / FOM).

## Screening

Im Rahmen des Forschungsprojekts WITMUS wurden grundlegende Screening-Verfahren entwickelt, die relevante Bildbereiche in multisensoriellem Bildmaterial (infrarot, visuell-optisch und SAR) detektieren (Abb.3). Im Rahmen von Aufträgen der Firma EADS-Dornier wurden die Verfahren um viele einsatzkritische Eigenschaften erweitert (u. a. Echtzeitfähigkeit). Unter den unkooperativen Bedingungen der militärischen Bildauswertung ist es jedoch nicht möglich, bei einer hohen Detektionsrate Falschalarme komplett zu vermeiden.

Um für den Auswerter diese Verfahrensleistung trotzdem nutzbringend in den Auswerteablauf einzuarbeiten wurde ein Konzept für die Integration in den interaktiven Auswerteablauf erarbeitet, umgesetzt, und zusammen mit militärischen Endanwendern erprobt.

## Bewegungskompensation

Die vorangestellten Verfahrens- und Integrationsbeispiele beziehen sich auf monokulare Einzelbilder. Werden Bildfolgen eines sich bewegenden Sensors gewonnen, ist eine robuste Schätzung

der Sensorbewegungen für viele Anwendungen von großem Vorteil (Abb. 4).

Damit kann bei komplexen Bewegungen die Bildfolge stabilisiert werden, um anschließend auch unauffällige bewegte Objekte im Bild zu detektieren. Das Bewegungskompensationsverfahren operiert in Echtzeit und verarbeitet Bildfolgen von Sensoren des visuell-optischen bzw. infraroten Bereichs.

Geschätzt werden auch unter sehr stark verrauschten und kontrastschwachen Bedingungen die 8 Parameter einer projektiven Abbildungsvorschrift von Bild zu Bild. Derzeit wird angestrebt, das Verfahren in einen flugtauglichen Demonstrator eines Hubschraubers zu integrieren.

## Zusammenfassung

Durch Nutzung der Vorzüge der automatischen Bildauswertung in Kombination mit den Stärken des menschlichen Bildauswerters ist man in der Lage, zu einem leistungsfähigen Gesamtsystem für Aufklärungs- und Überwachungsaufgaben zu kommen. Es konnte gezeigt werden, dass eine sorgfältige Optimierung der Verfahren in Hinblick auf ihren Einsatz und die entsprechende

Optimierung des interaktiven Gebrauchs für die Lösung der Gesamtaufgabenstellung zielführend ist.

Diese Kompetenz für die Betrachtung der gesamten Spannweite des Systems zeichnet das IITB aus. Damit können auch solche Aufgabenstellungen einer Lösung zugeführt werden, die mit einem rein automatischen oder einem rein interaktiven Lösungsansatz nicht beherrscht werden können.

## Stichworte / Deskriptoren

Automatische Geokodierung, Fahrzeugdetektion, Screening, Bildauswertung, Bewegungskompensation

## Projektdurchführung

Markus Müller, Norbert Heinze, Elisabeth Peinsipp-Byma, Lothar Berger, Thomas Partmann, Wolfgang Krüger, Günter Saur, Wolfgang Roller

## Ansprechpartner

Dipl.-Inform. Markus Müller  
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 05  
markus.mueller@iitb.fraunhofer.de

[www.iitb.fraunhofer.de/ERS](http://www.iitb.fraunhofer.de/ERS)

# Qualitätsmanagement-Instrumente für Bildauswertungskomponenten

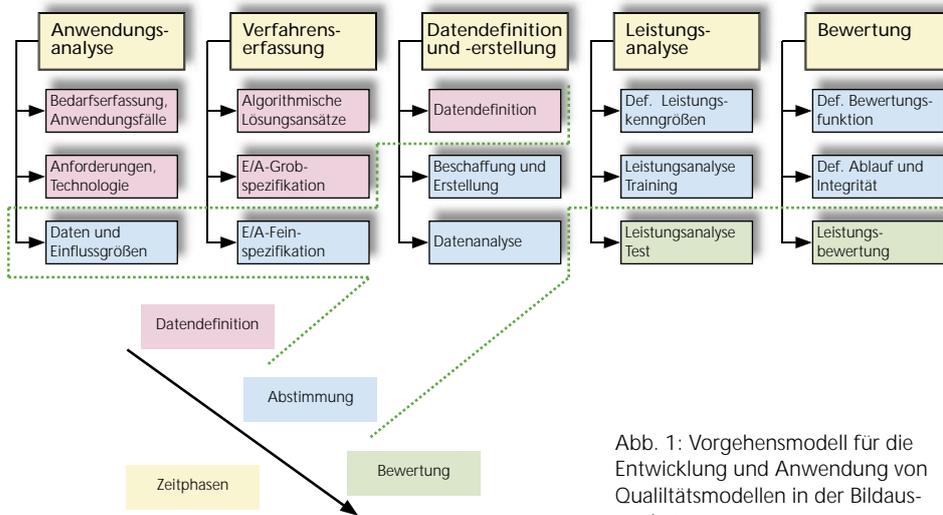


Abb. 1: Vorgehensmodell für die Entwicklung und Anwendung von Qualitätsmodellen in der Bildauswertung.

Das Vorgehensmodell des IITB sieht daher eine erste Phase vor, in der für den Nutzer relevante Daten und Qualitätsmaße definiert werden. Am Ende dieser Phase (Definitionsphase) ist die Aufgabe einer Bildauswertungskomponente mit einer relevanten Datenstichprobe belegt.

Die zweite Phase des Vorgehensmodells ist der Anpassung und Optimierung der Bildauswertungskomponente gewidmet. In dieser Phase (Abstimmungsphase) wird auch festgelegt, welches Gewicht einzelne Qualitätsmaße im Verhältnis zueinander haben. Die Kombination gewichteter Einzelmaße (Bewertungsfunktion) entspricht der Gesamtbewertung aus Nutzersicht. Die Bewertungsfunktion stellt damit die Zielfunktion für die Optimierung dar.

In der abschließenden Phase, der Bewertungsphase, wird anhand unabhängiger Daten überprüft, ob die Nutzerforderungen erfüllt werden können. Außerdem wird eine detaillierte Analyse durchgeführt, um Stärken und Schwächen zu ermitteln und Hinweise für den praktischen Einsatz daraus abzuleiten. Stehen mehrere Komponenten zur Auswahl, dann können diese individuell anhand einzelner Qualitätsmaße, sowie anhand ihrer Gesamtbewertung miteinander verglichen werden.

Abbildung 1 zeigt die Struktur des Vorgehensmodells. Die drei Phasen des Modells sind in der Abbildung farblich hervorgehoben.

## Das Software-System ACoViS

Das Software-System ACoViS enthält Werkzeuge für die Entwicklung und die Anwendung von Qualitätsmodellen für die Bildauswertung. Zu nennen sind hier die Erstellung von Beispieldaten zur Belegung von Nutzerforderungen, die Berechnung standardisierter Qualitätsmaße, sowie die statistische Analyse

## Ausgangssituation

Bildauswertungskomponenten halten zunehmend in industriell hergestellte Produkte Einzug wie zum Beispiel Fahrerassistenzsysteme und Systeme der Sicherheitstechnik oder der militärischen bildgestützten Aufklärung. Damit unterliegen sie dem für diese Produkte üblichen Qualitätsmanagement.

## Aufgabe

Um hierfür zu einer messbaren Qualitätsdefinition zu gelangen, erfasst man zunächst Nutzerforderungen. Diese setzt man anschließend in messbare Größen (Qualitätsmaße) um und entwickelt dann die notwendigen Messmethoden für diese Größen. In der Softwaretechnik bezeichnet man das Ergebnis dieses Prozesses als Qualitätsmodell.

## Ergebnis

Die Gruppe »Bewertung« des IITB hat ein Instrumentarium für die Entwicklung und die Anwendung von Bildauswertungs-Qualitätsmodellen erarbeitet. Das geschaffene Instrumentarium besteht aus einem spezifischen Vorgehensmodell und dem datenbankgestützten Softwaresystem **ACoViS: Assessment of Computer Vision Systems**

## Das Vorgehensmodell

Bildauswertungskomponenten sollen automatisch Beschreibungen von Bildinhalten erzeugen. Dies ist die grundsätzliche Nutzerforderung an solche Komponenten. Die geforderten Beschreibungen können sich auf die in Bildern dargestellten Szenen, aber auch auf die in Bildfolgen dargestellten Situationen beziehen.

Eine Besonderheit der Bildauswertung ist, dass Nutzerfragen wie »Können die mich interessierenden Objekte in einer Szene erkannt werden?« oder »Können die für mich wichtigen Situationen erkannt werden?« nur anhand konkreter Beispiele beantwortet werden können.

von Daten und Versuchsergebnissen. Alle ACoViS-Komponenten stehen grundsätzlich für die Unterstützung sowohl von Qualitätsmanagement-Maßnahmen als auch der Entwicklung zur Verfügung.

Zur Belegung der Nutzerforderung an eine Bildauswertungskomponente wird zu den relevanten Beispieldaten die tatsächliche oder »wahre« Bildbeschreibung benötigt. Diese wird im Folgenden als »Truth« bezeichnet. Was im konkreten Fall Truth ist, hängt davon ab, welche Informationen der Nutzer über Szenen oder Situationen benötigt. Die Truth ist die Basis für die Qualitätsmessung, ihre Erstellung ist meist ein interaktiver Prozess. Zur Unterstützung hierfür wurde die ACoViS-Komponente **ACoView** entwickelt, siehe Abbildung 2.

Qualitätsmaße der Bildauswertung beruhen darauf, wie gut automatisch erzeugte Bildinhalts-Beschreibungen mit der jeweiligen Truth übereinstimmen. Für die grundlegenden Funktionen Detektion und Klassifikation enthält ACoViS die Komponenten **ACoDet** und **ACoClass** zum Vergleich zwischen Truth und Bildauswertungs-Ergebnissen. Darauf aufbauend werden funktionsspezifische Qualitätsmaße wie Detektions-, Falschalarm- und Klassifikationsraten berechnet. Für die Erstellung nutzerspezifischer Bewertungsfunktionen enthält ACoViS einen eigenen Editor.

### Statistische Analyse

Die Qualität einer Bildauswertungskomponente hängt von Merkmalen der Eingangsdaten ab. Welche Merkmale der Eingangsdaten für die Bildauswertungs-Qualität verantwortlich sind, lässt sich dabei nicht voraussagen.

Die Merkmale der Eingangsdaten, also deren Qualität, hängen wiederum von Einflussgrößen der Bildentstehung ab.

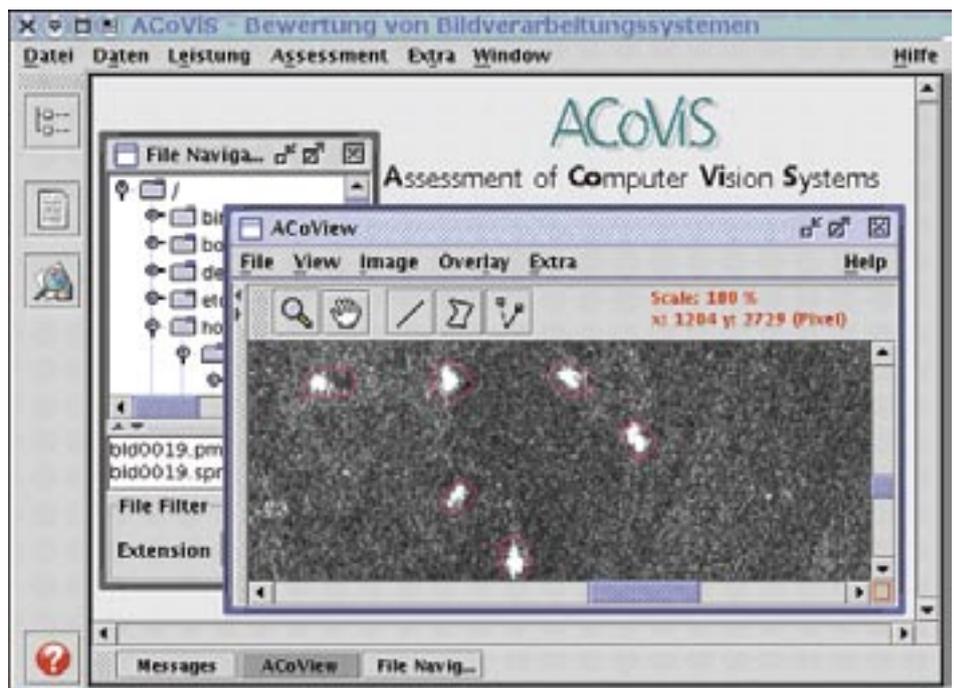


Abb. 2: Truth-Erstellung mit ACoView für eine Detektionsaufgabe.

Zu diesen Einflussgrößen gehören, um nur einige zu nennen: Sensortyp, Sensoreinstellungen, Aufnahmegeometrie, Beleuchtung, Wetterbedingungen, Tageszeit, Jahreszeit. Auch über die Abhängigkeit der Datenqualität gibt es keine geschlossenen Berechnungsvorschriften.

In der Praxis lässt sich die Nutzerforderung an eine Bildauswertungskomponente nur stichprobenartig mit Daten belegen. Dies liegt einerseits an der großen Zahl möglicher Bildinhalte, andererseits aber auch an der großen Zahl möglicher Kombinationen aus Einflussgrößen der Bildentstehung.

Für die Absicherung von auf Stichproben beruhenden Qualitätsmessungen enthält ACoViS Berechnungsfunktionen für Bildqualitätsmaße. Darauf aufbauend werden statistische Modelle berechnet für die Abhängigkeiten zwischen Einflussgrößen der Bildentstehung und Bildqualitätsmaßen einerseits sowie zwischen Bildqualitätsmaßen und der Qualität von Bildauswertungskomponenten andererseits.

### Stichworte

Bildauswertung, Qualitätsmanagement, Bewertung

### Auftraggeber

Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Robert Bosch GmbH

### Projektdurchführung

Bernhard Dürr, Stefan Fries, Uwe Jäger, Günter Saur, Christian Schlaile, Dieter Willersinn

### Ansprechpartner

[Dr. Dieter Willersinn](mailto:Dieter.Willersinn@iitb.fraunhofer.de)

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 87  
willersinn@iitb.fraunhofer.de

[www.iitb.fraunhofer.de/ERS](http://www.iitb.fraunhofer.de/ERS)

### Ausgangssituation

Die Einführung von abbildenden Radar-Sensoren im Umfeld der Nachrichtengewinnung und Aufklärung stellt hohe Anforderungen an die Fähigkeiten und Kenntnisse der zukünftigen Bildauswerter. Im Vergleich zu optischen Bildern wird bei Radarbildern die Szene aktiv vom Sensor beleuchtet. Die reflektierten Signale werden von der Radaranterie empfangen und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Laufzeiten zu einem Bild zusammengesetzt. Damit ist die Signatur eines Objekts im Radarbild grundlegend anders und deren Interpretation für den Menschen erheblich schwerer als im optischen Bild.

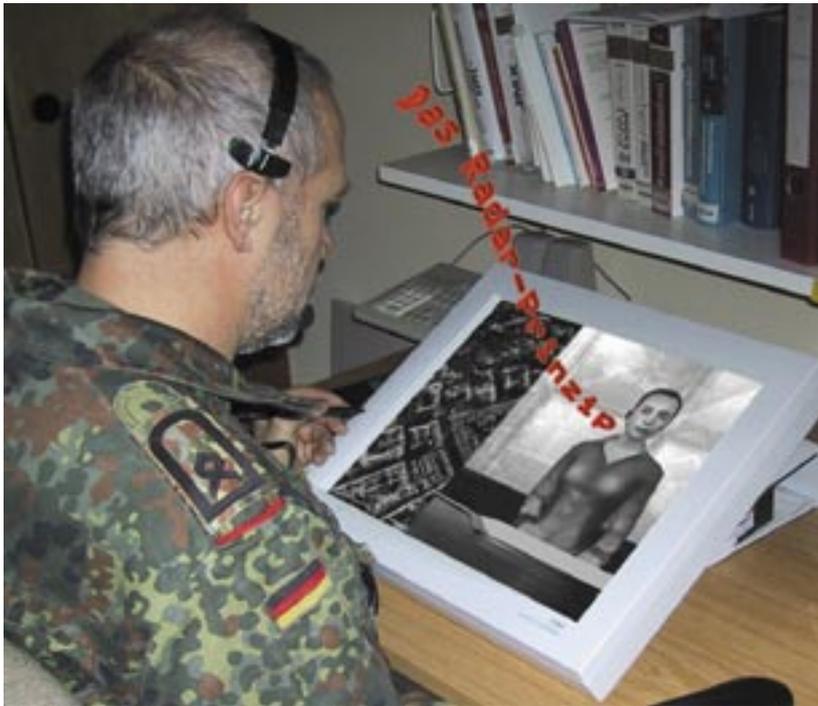
### Aufgabe

Somit gewinnt die effektive und effiziente Ausbildung der Bildauswerter in die Radar-Bildinterpretation an Bedeutung. Durch die Kombination von Präsenzveranstaltungen mit E-Learning-Systemen, auch Blended Learning genannt, können die Vorteile beider Lernformen genutzt werden. Lehrgänge, bei denen der Lehrstoff in Klassenverbänden vermittelt wird, werden durch den Einsatz von E-Learning-Systemen, die ein Zeit- und Orts-unabhängiges Lernen ermöglichen, ergänzt. Mit Hilfe von Computer-unterstützten Tutorien kann der unterschiedliche Wissensstand der Auszubildenden durch Selbststudium an die Eingangsvoraussetzungen eines Lehrgangs angeglichen werden. Unterrichtsbegleitend können Computer-unterstützte Trainingsprogramme (CBT, WBT) zur Vertiefung des Lehrstoffs eingesetzt werden und den Ausbilder damit entlasten.

### Projektbeschreibung

Das IITB entwickelt einen SAR-Tutor, der in das Themengebiet der bildgebenden Radar-Sensoren einführt. Damit werden Grundlagen des Synthetischen Apertur Radars (SAR) vermittelt. Auf spezielle Effekte der Abbildungsgeometrie eines Radar-Systems wird eingegangen. Im SAR-Tutor werden Hypertext- und Multimedia-Techniken mit Animation und Simulation kombiniert. Die Berücksichtigung didaktischer Modelle erlaubt eine individuelle Anleitung des Lernenden und führt zur Optimierung des Lernprozesses. Interaktive Skizzen erlauben dem Schüler, Aufnahmeparameter zu variieren. Verglichen mit einem Buch mit starren Bildern wird hier der Einfluss von Radar-spezifischen Parametern auf das Radar-Bild viel besser verdeutlicht.

Neben der Vermittlung von theoretischen Grundlagen sind für Bildauswerter das kennen lernen von Radar-Bildern und das Arbeiten mit diesen sehr wichtig. Der SAR-Tutor enthält umfangreiches Bildmaterial aus dem Bilddatenarchiv des IITB. Der visuelle Vergleich von Radar- und optischen Bildern der gleichen Szene führt zu einem tief greifenden Verständnis der spezifischen Abbildungseigenschaften eines bildgebenden Radar-Sensors. Objektspezifische SAR-Signaturen werden in Abhängigkeit unterschiedlicher Sensorparameter gelernt. Die interaktive Auswertung von Radar-Bildern vermittelt dem Lernenden anwendungsnah die neue Sensortechnik und fördert dadurch eine qualitativ hochwertige und zeitgerechte Bildauswertung.



## Ausblick

Durch die Web-basierte Konzeption ist der SAR-Tutor für die Integration in Lernumgebungen (LMS) geeignet. Erweitert zum SAR-Tele-Tutor lassen sich damit moderne Lernformen des Distance Learning realisieren. Die Einbindung in ein umfassendes Ausbildungskonzept für die Luft- und Satellitenbildauswertung zur Fernerkundung im zivilen und militärischen Bereich ist vorgesehen.

## Definitionen

E-Learning: Nutzung Internet-basierter Technologien zur Vermittlung von klar definierten Lehrinhalten

CBT: Computer Based Training

WBT: Web Based Training

SAR: Synthetisches Apertur Radar

LMS: Learning Management System

## Technische Aspekte

Jede Lerneinheit beinhaltet Übungen, in denen Bildauswerteaufgaben mit Radar-Bildern trainiert werden. Jedes Kapitel wird durch einen Test abgeschlossen, der dem Schüler zur Überprüfung seines Wissensstandes dient. Die Testauswertung beinhaltet - neben der Information über korrekt, fehlerhaft und nicht durchgeführte Aufgaben - Empfehlungen zum weiteren Lernvorgehen. Des Weiteren besitzt der SAR-Tutor eine Eingabeoberfläche, die es auch ungeübten Nutzern ermöglicht, die Lerninhalte zu erweitern. Die Inhalte können von Ausbildern auch ohne Programmierkenntnisse um Kapitel, Bilder, Texte und Textverweise ergänzt werden.

Der SAR- Tutor hat eine Web-Browser basierte Benutzungsoberfläche und kann gleichzeitig von mehreren Anwendern genutzt werden. Anwenderbezogen werden Lesezeichen, eigene Notizen, farbige Textmarkierungen sowie die Eingaben in Fragebögen und interaktive Skizzen gespeichert, so dass diese beim nächsten Aufruf individuell wieder zur Verfügung stehen. Für Animationen und Simulationen werden Java- und Javascript Bausteine verwendet. Die HTML-Seiten werden mittels Java Server Page Technik erzeugt.

Die verwendete Software besteht aus 100% Java Programmcode und ist daher Plattform-unabhängig. Die Installation des SAR-Tutors kann am Arbeitsplatz oder auf einem Server im Netzwerk erfolgen.

## Stichworte / Deskriptoren

E-Learning, CBT, WBT, Tutor, Learning Management System, SAR, Radar, Bildauswertung

## Projektdurchführung

Wolfgang Roller, Andreas Möller, Elisabeth Peinsipp-Byma, Anton Berger

## Ansprechpartner

[Dipl.-Phys. Wolfgang Roller](mailto:roller@iitb.fraunhofer.de)

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 47  
roller@iitb.fraunhofer.de

[www.iitb.fraunhofer.de/IAS](http://www.iitb.fraunhofer.de/IAS)

# Dezentrale Fertigungssteuerung für die dezentral organisierte Produktion

## Ausgangssituation

Die Marktposition eines Unternehmens hängt heute weitgehend von der Fähigkeit ab, auf individuelle Kundenwünsche kurzfristig zu reagieren. Dies erfordert neben der Weiterentwicklung der Produkte insbesondere auch die Einhaltung von Lieferterminen bei kürzesten Durchlaufzeiten. Da umfangreiche Lagerbestände nicht tragbar sind, wird die Fertigung kleiner Lose angestrebt. Diese Anforderungen führen häufig zur Umstrukturierung der Fertigung in Richtung selbständig agierender und für die Kosten eigenverantwortlicher Fertigungsbereiche. Der Begriff Fertigungsbereich steht hierbei stellvertretend für Werkstätten, Fertigungssegmente, Fertigungsinseln, Fertigungslinien oder auch Fraktale.

Die Wirtschaftlichkeit dieser Umstrukturierungsmaßnahmen ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn das Flexibilitätspotential im realen Betrieb auch ausgeschöpft werden kann. Mit den Methoden einer konventionellen, zentralistisch organisierten Fertigungssteuerung ist dies nicht zu erreichen.

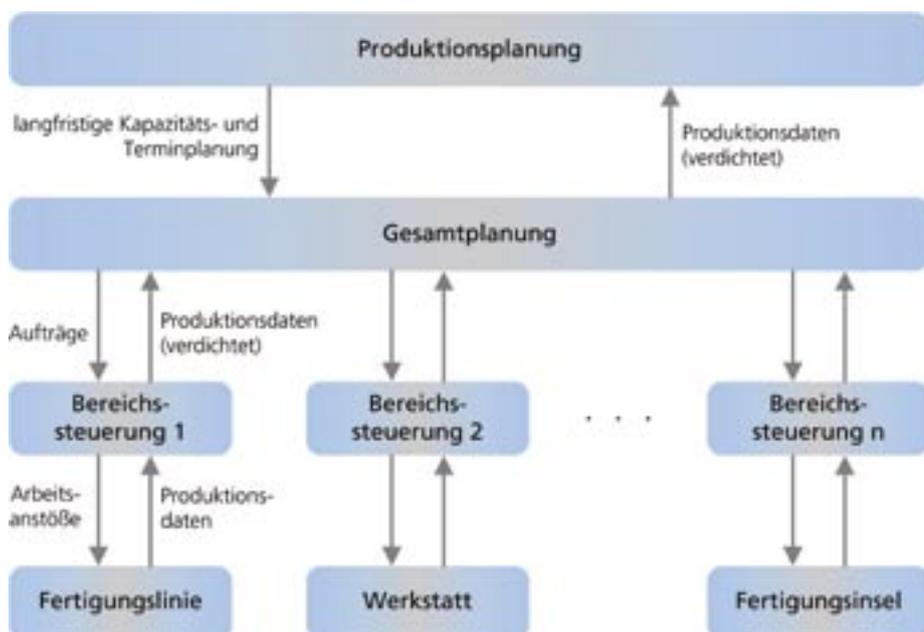
## Aufgabe

Die Struktur eines Systems zur Fertigungssteuerung sollte sich an der Aufbauorganisation orientieren und die Steuerungsverantwortung soweit wie möglich in die Fertigungsbereiche verlagern. Dieser Gedanke führt unmittelbar zu der in Abbildung 1 dargestellten Steuerungsarchitektur mit autonomen Bereichssteuerungen, die von einer übergeordneten Gesamtfineplanung koordiniert werden.

Die Gesamtfineplanung betrachtet die Fertigungsbereiche als Kapazitätseinheiten, die mit Aufträgen beschickt werden. Sie führt einen Kapazitätsabgleich zwischen den Bereichen durch, gibt die Aufträge frei und koordiniert den Auftragsdurchlauf. Mittels Terminierungsmethoden, bei denen kritische Kapazitäten der Fertigungsbereiche berücksichtigt werden können, ermittelt die Gesamtfineplanung einen frühestmöglichen Starttermin und Sollendtermin für jeden Auftrag. Die Auftragsabwicklung innerhalb des Fertigungsbereichs obliegt der Bereichssteuerung.

Die Gesamtfineplanung hat darauf keinen direkten Einfluss. Voraussetzung für eine effiziente Auftragsabwicklung durch die Bereichssteuerung ist ein ausreichend großer Auftragsvorrat als Dispositionsrahmen, um Störungen abzufangen und lokale Optimierungsziele, wie z. B. Minimierung des Rüstaufwands, zu verfolgen. Kernfunktion der Bereichssteuerung stellt die Ressourcenbelegungsplanung dar: Um einen effizienten und kostenoptimalen Systembetrieb zu erreichen, sind fortlaufend Entscheidungen darüber zu treffen, was, wann und mit welchen Ressourcen gefertigt werden soll.

Aufgrund der Rückmeldungen der Betriebsdaten aus den Fertigungsbereichen führt die Gesamtfineplanung fortlaufend eine Anpassung der frühestmöglichen Starttermine und Sollendtermine aller freigegebenen Aufträge durch. Somit werden zwischen der Gesamtfineplanung und den Bereichssteuerungen geschlossene Regelkreise aufgebaut.



Dezentrale Steuerungsarchitektur.

## Ergebnis

Die wesentlichen Vorteile dieser Steuerungsarchitektur liegen in der Zerlegung des komplexen Problems der Fertigungssteuerung in überschaubare Teilprobleme. Technologische oder organisatorische Änderungen innerhalb eines Fertigungsbereichs wirken sich lediglich auf die Bereichssteuerung aus, nicht jedoch auf das gesamte Steuerungssystem.

Außerdem schafft diese Architektur die Möglichkeit, eine gesamte Fertigungssteuerung schrittweise aufzubauen, beginnend mit einer autarken Bereichssteuerung. Sinnvollerweise wird hierzu der Bereich ausgewählt, für den die größten Einspareffekte erwartet werden. Durch einheitliche Schnittstellen zwischen der Gesamtfineplanung und den Bereichssteuerungen ist es darüber hinaus möglich, flexibel weitere Bereiche anzukoppeln.

Daneben ergeben sich durch die enge Kopplung der Bereiche über die Gesamtfineplanung und die aktuelle Anpassung an die Randbedingungen aus der Fertigung eine grundlegende Verbesserung der logistischen Kenngrößen Termineinhaltung, Durchlaufzeiten und Bestände. Nicht zuletzt wird eine höhere Planungssicherheit erreicht.

## Projektbeschreibung

Als Ausgangspunkt für die dezentrale Steuerungsarchitektur wurde das am IITB entwickelte Fertigungsleitsystem FLS-TEX herangezogen. In FLS-TEX gibt es eine Reihe von Verfahren und Algorithmen zur Terminierung und Ressourcenbelegungsplanung. Diese können durch geeignete Parametrierung sowohl in der Gesamtfineplanung als auch in den Bereichssteuerungen eingesetzt werden. Diese Situation führte zu

der Entscheidung, für die Gesamtfineplanung bzw. die Bereichssteuerungen keine eigenständigen Programme zu entwickeln.

Stattdessen wurde FLS-TEX um eine Reihe von Schnittstellen erweitert, die die Voraussetzung schaffen, FLS-TEX sowohl als Gesamtfineplanung als auch als Bereichssteuerung einzusetzen.

Da jede FLS-TEX-Instanz über eine eigene Datenbank verfügt, ist es möglich, sehr flexibel skalierbare Steuerungsarchitekturen aufzubauen. Die verschiedenen Instanzen tauschen über standardisierte, konfigurierbare Schnittstellen Daten über Aufträge und Rückmeldungen aus. Daneben wird jede Instanz über Parameter so konfiguriert, dass sie ihre spezifische Aufgabe als Gesamtfineplanung oder Bereichssteuerung erfüllt. Auf diese Weise ist es auch möglich, in den einzelnen Bereichssteuerungen mit spezifischen Algorithmen zu arbeiten, um unterschiedliche Optimierungsziele zu verfolgen.

Die Implementierung wurde vollkommen objektorientiert in Java durchgeführt. Zur Datenhaltung setzt FLS-TEX eine objektorientierte Datenbank ein. Der Datenaustausch zwischen den FLS-TEX-Instanzen, aber auch zur Außenwelt (PPS- oder BDE-System), erfolgt über eine relationale Datenbank. Die Aufgabe der Konfiguration der Schnittstellen und der Funktionalität einer FLS-TEX-Instanz wurde mit XML gelöst.



## Stichworte

Produktionsplanung und -steuerung, PPS, MES, Fertigungssteuerung, Produktionssteuerung, Reihenfolgesteuerung, Ressourcenbelegung

## Projektdurchführung

Michael Baumann, Thomas Kresken, Hanspeter Haselwander, Manfred Schenk

## Ansprechpartner

**Dr. Michael Baumann**

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 74  
baumann@iitb.fraunhofer.de

[www.iitb.fraunhofer.de/LTS](http://www.iitb.fraunhofer.de/LTS)



Hafemobilkran Liebherr LHM 400, max. Tragkraft 104 t; Eigengewicht 400 t; installierte hydraulische Antriebsleistung 600 kW.

## Ausgangssituation

Seit mehreren Jahren besteht zwischen dem Fraunhofer IITB Anwendungszentrum Systemtechnik Ilmenau, der TU Ilmenau und der Maritim Sparte der Firma Liebherr eine Kooperation zur Entwicklung von automatisierten Systemen für den Hafenumschlag. Wichtigstes Produkt ist die Bahnsteuerung für Hafemobilkrane, die unter dem Produktnamen CYCOPTRONIC auf dem Markt vertrieben wird und bei Neubestellungen inzwischen einen Anteil von ca. 40 % hat. Hafemobilkrane sind flexibel einzusetzen für Schüttgut-, Container- und Stückgutumschlag. Hauptziel für die Entwicklung des Automatiksystems war es, bei geringer qualifiziertem Bedienungspersonal akzeptable Umschlagwerte sicherzustellen. Die CYCOPTRONIC bietet automatische Funktionen des Wippwerks, Drehwerks mit synchronem Heben und Senken der Last, wobei die normalerweise auftretenden Pendelbewegungen der Last vollständig eliminiert werden. Dabei kann der Kran sowohl in herkömmlicher Weise über die Bedienhebel in der Krankabine oder über einen teach-in-mode automatisch betrieben werden. Für den Containerumschlag, bei dem die Orientierung der Last zum Pier eine wichtige Rolle spielt, besitzt der Kranhaken eine weitere Drehachse, mit dem über die Zweiseilaufhängung der Container in die richtige Orientierung auf dem Pier gedreht werden kann.

## Aufgabe

Hafemobilkrane müssen Objekte mit einem Gewicht von bis zu 140 t heben und bewegen. Um eine möglichst hohe Auslastung der Geräte und kurze Schiffs Liegezeiten zu erreichen, sollte ein möglichst hoher Güterumschlag erzielt werden.

Dies ist jedoch bei Drehkränen schwierig, da die sphärischen Pendelbewegungen der Last mit Amplituden von bis zu 5 m nach ständigen Ausgleichsbewegungen in allen 3 Bewegungsrichtungen verlangen. Der Grund hierfür liegt in dem stark nichtlinearen Systemverhalten, das durch die dominant auftretenden Zentripetal- und Coriolisterme in den beschreibenden Bewegungsgleichungen auftritt.

Zudem führt eine Drehung der Last zu einer Veränderung der Orientierung der Last bezüglich des Piers. Wenn diese über die zusätzliche Drehachse im Kranhaken ausgeglichen wird, werden damit weitere Torsionsschwingungen bezüglich der Last am Kranhaken hervorgerufen. Der Kranführer muss also bei Drehkränen bei einer einzigen Bewegung gleichzeitig das Wippwerk, das Drehwerk und das sogenannte Schwenkwerk so bedienen, dass in der Kombination eine schwingungsfreie Bewegung entsteht. Wie leicht vorzustellen ist, bedarf es einer jahrelangen Erfahrung, bis schließlich Umschlagraten von 30 bis 50 Containern / Stunde erreicht werden. Deshalb sind Lastpendeldämpfungssysteme für derartige Krane bislang die Ausnahme, während sie bei Portalkranen im Containerumschlag schon fast zur Standardausrüstung gehören.

## Projektbeschreibung

Für die Reaktion des Pendeldämpfungssystems auf externe Störungen (z. B. Wind) muß der Seilwinkel gemessen werden. Bei der Messung sind hohe Robustheit und Verfügbarkeit wichtig. Durch die extremen Umgebungsbedingungen wie Nebel, Schnee, Regen und Temperaturen von -60 bis +40 °C sind Bildverarbeitungssysteme hier weniger geeignet. Deswegen wurden für diesen Anwendungsfall Gyroskope, die für Raketenabschussbasen mit Militärspezifikation entwickelt wurden, ausgewählt. Diese Sensoren werden in Kranhaken montiert und messen die Seilwinkelgeschwindigkeit in den drei Winkelrichtungen. In der CYCOPTRONIC wird aus diesen Messsignalen die Seilwinkelposition im Raum über modellbasierte Beobachter rekonstruiert.

Die Hauptidee für die Liebherr CYCOPTRONIC kam aus der Robotik. Deshalb wurde bei der Entwicklung der Kran hier als Großraumroboter mit dem Seil als flexibler Roboterarm betrachtet. Für dieses System wurde eine Regelungsstrategie für die Bahnregelung von Robotern mit Armelastizitäten auf die speziellen Anforderungen bei der Kranbedienung adaptiert. Bahnregelung meint dabei, dass durch die Bedienung der Handhebel in der Kranführerkabine im Hintergrund eine gewünschte Trajektorie für die Bahn im Arbeitsraum generiert wird. Diese Trajektorie ist dann Eingangsgröße für die Regelungsmodule. Die Bahnverfolgungseigenschaft ist im vollautomatisierten Betrieb die Basis für Kollisionsvermeidungsstrategien.

Für den Regelungsentwurf wurde zunächst ein System von Differentialgleichungen aufgestellt, das diese dynamischen Eigenschaften von Mechanik und hydraulischen Antrieben beschreibt. Vorteil der modellbasierten Beschreibung ist, dass geänderte technische Parameter durch eine Veränderung der Initialisierungsdateien sehr einfach zu berücksichtigen sind. Da alle Reglerverstärkungen als analytische Ausdrücke in Abhängigkeit von diesen Parametern vorliegen, können die Reglerverstärkungen an unterschiedliche Seillängen, Lastmassen oder Wippwinkel einfach adaptiert werden.

Für das automatische Fahren einer Last vom Schiff zum Pier wird in der CYCOPTRONIC der teach-in-mode für das Drehen, Wippen und die Schwenkwerksposition aktiviert. Aus Sicherheitsgründen bleibt das Heben und Senken der Last weiter unter der Verantwortung des Kranfahrers. Um Kollisionen zu vermeiden, kann der Kranführer über die Auslenkung der Handhebel die Geschwindigkeit im Automatikbetrieb während der gestarteten Bewegung beeinflussen. Beim automatischen Betrieb entfällt das zeitraubende Positionieren der Last am Zielpunkt. Damit werden erheblich höhere Umschlagsraten, insbesondere im Schüttgutumschlag, erreicht.

## Ergebnis

CYCOPTRONIC hat für den Kranfahrer den Effekt, dass er sich nicht länger Gedanken über die Kompensation der Pendelbewegungen machen muss, weil diese jederzeit automatisch eliminiert werden. Er muß nicht zum richtigen Zeitpunkt Kompensationsbewegungen einleiten, um die Last zu fangen, oder über Synchronisationsbewegungen zwischen Wippwerk und Drehwerk nachdenken. Er muß nur die Handhebel um die Bewegung auslenken, in der er die Bewegung der Last wünscht. Ergebnis ist eine leichtere, wesentlich weniger anstrengende, sichere und schnellere Kranbedienung, die weit weniger stark von den Qualifikationen des Kranbedieners abhängt.

## Auftraggeber

Liebherr Werk Nenzing GmbH,  
Postfach 10, A-6710 Nenzing,  
Österreich

## Projektdurchführung

Oliver Sawodny, Eckhard Arnold (AST);  
Alexander Hildebrandt (TU Ilmenau);  
Klaus Schneider (Liebherr)

## Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny  
Telefon: +49 (0) 36 77 / 69 28 16  
sawodny@ast.iitb.fraunhofer.de

[www.iitb.fraunhofer.de/AST](http://www.iitb.fraunhofer.de/AST)



Abb. 1: Tiefziehpresse mit Mehrpunktziehtechnik am Fraunhofer IWU, Chemnitz.

Um dies zu erreichen, ist es notwendig, geregelte Verfahren der Mehrpunktziehtechnik einzuführen. Diese gehen davon aus, durch mehrere selektiv kraftgeregelte Anpressstifte (Pinolen) den Einziehvorgang des Bleches so zu regeln, dass sich möglichst alle (besonders die kritischen) Bereiche des Bleches in einem optimalen Fließbereich des Materials befinden. Voraussetzung hierfür ist die Online-Messung des Blechkonturverlaufes im Ziehspalt während des gesamten Tiefziehvorganges mit Hilfe eines geeigneten Sensors. Die am Markt erhältlichen laseroptischen Sensoren können diese Anforderungen nicht erfüllen.

Vom Fraunhofer-IITB wurde im Rahmen des Fraunhofer-internen Verbundvorhabens »Intelligente Produktionsanlagen« erstmals ein laseroptischer Sensor entwickelt, der diesen Anforderungen gerecht wird. Der erste Labor-Prototyp dieses Sensors wurde auf einer Tiefziehpresse des Fraunhofer-IWU Chemnitz erfolgreich erprobt (Abb. 1).

## Ausgangssituation und Aufgabe

Die Einführung von Leichtbaukonzepten und neuartigen metallischen Werkstoffen stellt an die Tiefziehtechnologie erhöhte Anforderungen. Um bei komplexen Werkstückformen und verschiedenartigen Werkstoffen tiefgezogene Produkte (z. B. Edelstahlspülen oder Karosserieteile) hoher Qualität ohne Risse oder andere Mängel zu erhalten, ist es notwendig, den Tiefziehvorgang durch ein geeignetes Prozessregelungskonzept so zu beeinflussen, dass sich über das gesamte Tiefziehblech ein möglichst homogener Werkstofffluss einstellt.

## Ergebnis

Ein axialer 2-D-Lichtschnittsensor mit Laserstrahl-Beleuchtung und CCD-Zeilenkameras misst den Weg-Zeit-Verlauf der Blechkontur im Ziehspalt während des etwa ein bis zwei Sekunden dauernden Tiefziehvorganges an über 50

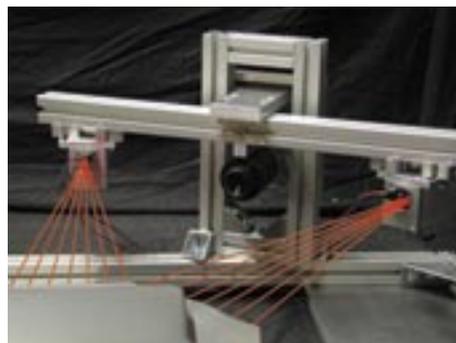


Abb. 2: IITB-Umformsensor (ein Modul).

Punkten gleichzeitig im 50 ms-Takt. Die berechneten Koordinaten dieser Punkte werden online an den übergeordneten Leitrechner übermittelt. Bei einem Einzugsweg von 20 bis 100 mm ist die Wegauflösung zur Zeit besser als 0,2 mm.

Der Umformsensor besteht aus 4 Modulen, die sich flexibel um den Ziehspalt herum anordnen lassen und bei Bedarf (z. B. andere Blechkonturen) durch weitere Module ergänzt werden können (Abb. 2 und 3). Der neuartige Umformsensor wurde in Chemnitz in die oben abgebildete Tiefziehpresse des Fraunhofer-IWU integriert und erfolgreich experimentell erprobt.

## Projektbeschreibung

Das Konzept des 2-D-Lichtschnittsensors zur Blecheinzugsmessung beim Tiefziehen basiert auf dem ebenfalls am IITB entwickelten Konzept des axialen 3-D-Lichtschnittsensors, das sehr erfolgreich zur Schadensinspektion von Rohrleitungen (z. B. Abwasser- und Frischwasserrohre) verwendet wird (Abb. 4).

Jeder der 4 eingesetzten Sensor-Module besteht aus einer hoch auflösenden CCD-Zeilenkamera mit verzeichnungsfreiem Objektiv, das die jeweilige(n) Blechkante(n) auf die Zeile abbildet. Rechts und links der Kamera ist je ein Strukturprojektor angeordnet, mit des-



Abb. 3: Gesamtansicht des IITB-Umformsensors.

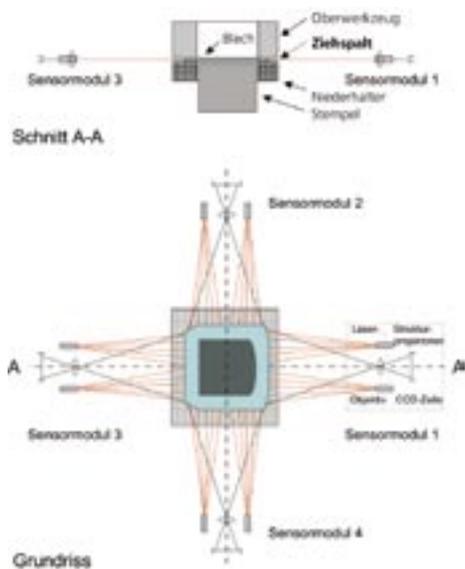


Abb. 4: Konzept des 2-D-Lichtschnittsensors zur Blecheinzugsmessung beim Umformen.

sen Hilfe ein »Maßstab aus Licht« ein-geblendet wird: Ein feiner Laserstrahl wird mit Hilfe eines gerechneten Hologramms in einen Strahlenfächer aufgespalten, der die Blechkante beleuchtet. Durch die etwa axial-symmetrische, optimale Ausleuchtung ist der volle Öffnungswinkel des Objektivs nutzbar. Sie ist zudem ideal für Über-Eck-Messungen zweier benachbarter Kanten.

In jedem Messtakt werden alle Zeilenkameras synchron für wenige Millisekunden belichtet, die Intensitätswerte eingelesen, die Maxima bestimmt (d. h. die Positionen der abgebildeten Strahlauftreffpunkte auf der Zeile) und aus diesen die Koordinaten der Strahlauftreffpunkte auf die Blechkante in der Ebene des Zehspalts errechnet.

Bei diesem letzten Schritt werden durch Transformation mit den Abbildungsmatrizen der einzelnen Kameras und den Transformations-Matrizen der 4 Modul-Koordinatensysteme die gesuchten Messpunkte im kartesischen Welt-Koordinatensystem der Messebene ermittelt.

Die Bestimmung der Abbildungs- und Transformationsmatrizen erfolgt durch einmaliges Kalibrieren. Dies beinhaltet für jeden Modul die Messung von Verkleinerung und Verzeichnung der Kameras mit einem Kalibrierlineal sowie Position und Winkel der Projektoren über Rückwärtseinschneiden. Anschließend wird die genaue Anordnung der Module im fertig montierten Umformsensor vor Ort bestimmt. Beide Schritte werden durch eine benutzerfreundliche Software unterstützt.

Ein repräsentativer Ziehverlauf, der an einer Tiefziehpresse des Fraunhofer-IWU in Chemnitz gemessen wurde, ist in Abbildung 5 abgebildet. Dargestellt ist der Konturverlauf eines 0,8 mm starken Ziehbleches zu Beginn und gegen Ende des Umformprozesses in Gesamt- und Detailansicht der Messebene. Die nicht-lineare Verformung der Blechkontur ist besonders in den Ecken deutlich erkennbar (Detailansicht 175x285 mm<sup>2</sup>).

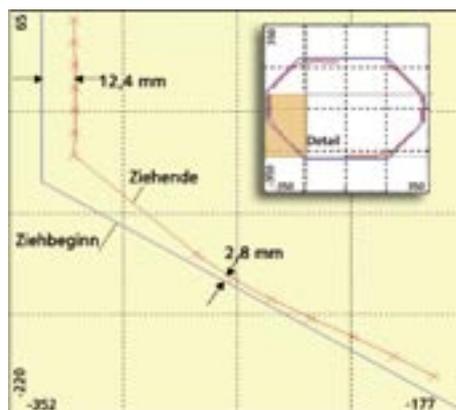


Abb. 5: Gemessener Ziehverlauf der Blechkontur zu Beginn und am Ende des Tiefziehvorganges-Blecheinzugsmessung beim Umformen.

## Ausblick

Das nächste Ziel des IITB besteht darin, mithilfe des Umformsensors ein geregeltes Mehrpunktziehverfahren gemeinsam mit interessierten Industriepartnern (z. B. Pressenherstellern oder Pressenanwendern) zu entwickeln und zu realisieren. Dabei lässt sich mit relativ wenig Aufwand die für den Prototyp völlig ausreichende Taktzeit und Messgenauigkeit des Sensors auch höheren Anforderungen einer leistungsfähigen Blecheinzugsregelung anpassen.

## Stichworte / Deskriptoren

Axialer Lichtschnittsensor, Tiefziehen, Mehrpunktziehtechnik, Umformsensor, Umformtechnik, Blecheinzugsverlauf, Blecheinzugsregelung, Blechkontur,

## Auftraggeber / Partner

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU / Fraunhofer-internes Verbundvorhaben »Intelligente Produktionsanlagen«

## Projektdurchführung

Roland Munser, Andreas Jacobasch, Ulrike Wagner

## Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Roland Munser

Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 55  
munser@iitb.fraunhofer.de

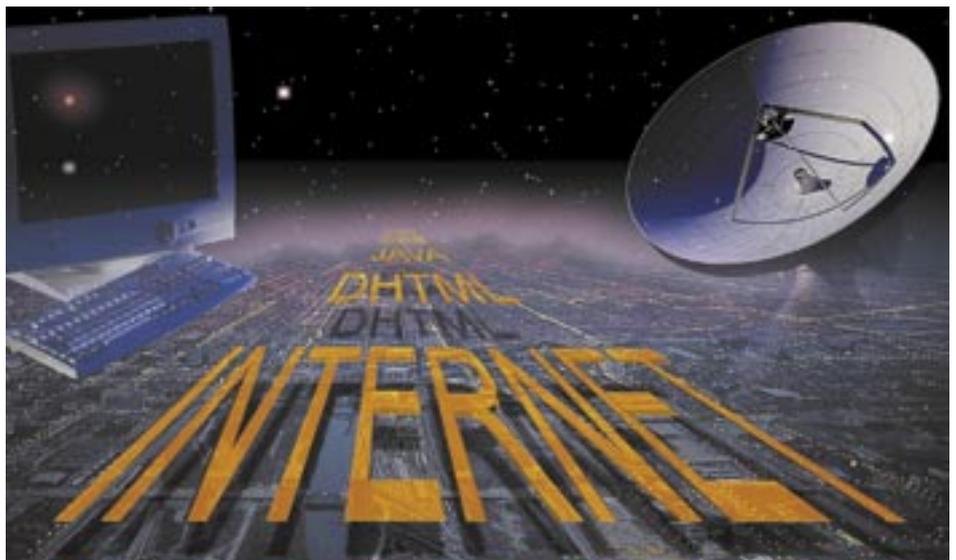
[www.iitb.fraunhofer.de/MRD](http://www.iitb.fraunhofer.de/MRD)

## Ausgangssituation

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fraunhofer-Gesellschaft mussten allmorgendlich mehr und mehr Zeit zum Aussortieren unerwünschter elektronischer Post aufwenden: »Spam«, so die abschätzigste Bezeichnung für solche Mails, in denen unentwegt für biologische Wunder, materiellen Reichtum oder zwischenmenschliche Kontakte geworben wird. In Fachkreisen spricht man von Unsolicited-Commercial-E-mails (unerwünschte Werbung) oder, weil es sich in der Regel um elektronische Massenwurfsendungen handelt, auch von Unsolicited-Bulk-E-mails. Was für den Einzelnen lästige Arbeit ist, stellt für die Fraunhofer-Gesellschaft in der Summe einen wirtschaftlichen Schaden dar. Juristische Schritte gegen die Versender laufen ins Leere, denn in der Regel sind die Absenderadressen gefälscht und die Anbieter operieren aus dem Ausland. Eine technische Lösung zum Umgang mit Spam-Mail fehlte.

## Aufgabe

Ziele waren Entwurf und Betrieb eines einfachen Systems zur automatischen Spam-Erkennung, das jedem Mitarbeiter der Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit gibt, individuell zu entscheiden, was mit der an ihn adressierten Mail mit Spam-Verdacht geschieht (empfangen, löschen, aussortieren). Als Werbung klassifizierte Post sollte weder automatisch abgewiesen noch gelöscht werden, denn die Einschätzung, welche Mails tatsächlich unerwünschter Spam sind, variiert von Mitarbeiter zu Mitarbeiter.



## Ergebnis

Seit Frühjahr 2003 wird im Netzzentrum NOC der Fraunhofer-Gesellschaft, das als Competence-Center am IITB in Karlsruhe angesiedelt ist, auf den zentralen Mailgateways jede eingehende Mail auf Spam untersucht. Die Einstufung wird in den Header der Mail aufgenommen und die eigentliche Nachricht unverändert dem Empfänger zugestellt. Die Spam-Klassifikation ist nach Verlässlichkeit in drei Stufen aufgeteilt. Ausgenommen von der Klassifizierung sind Mails, welche aus Fraunhofer-Instituten versandt werden.

Das NOC bietet jedem Fraunhofer-Institut einen Kommunikationsknoten zur sicheren Anbindung ans Internet und damit verbunden zur Nutzung von Diensten wie elektronische Post an. In die bereits bestehenden Möglichkeiten zum Sortieren und Filtern eingehender Post wurden neue Regeln für die, als Spam eingestuft, Mails aufgenommen. Mitarbeiter können nun eigenständig beispielsweise Mails, die mit hoher Treffsicherheit Spam sind, direkt löschen, und die restlichen, verdächtigen Nachrichten automatisch in zwei Ordner einsortieren. Der Inhalt des Ordners mit geringer Verlässlichkeit wird regelmäßig nach regulären Mails oberflächlich gesichtet, der andere Ordner nur bei Bedarf.

## Projektbeschreibung

Mit »SpamAssassin« kam ein frei verfügbares Programm in die engere Wahl, da das NOC beim Kommunikationsknoten erfolgreich Open-Source-Software verwendet. Dieser in der Internet-Gemeinde populäre Spam-Checker konnte im Pilotbetrieb überzeugen. Unter den mit hoher Verlässlichkeit als Spam eingestuften Nachrichten gab es keine der gefürchteten False-Positives, also fälschlich als Spam gekennzeichneten Mails und daher eventuell gelöschten Mails. Die geringe Rate von False-Negatives, d. h. nicht erkannte Spam-Mails überzeugte die Testteilnehmer. Nach erfolgreichem Abschluss der Testphase wurde der Regelbetrieb aufgenommen. In Rechenzentrum in Karlsruhe stehen zwei leistungsfähige Server (unter dem Betriebssystem FreeBSD), die von allen Mailgateways die eingehende Mail zur Spam-Überprüfung erhalten und die Einstufung zurückgeben.

SpamAssassin ist kein monolithischer Spam-Checker, sondern wertet eine Vielzahl Kriterien, die jeweils auf Spam oder reguläre Mail hinweisen, aus. Diese einzelnen Tests werden anhand von Erfahrungswerten gewichtet (positiv als auch negativ). Ein Ergebnis über Null deutet auf Spam hin, mit steigendem Wert nimmt die Verlässlichkeit zu.

Zwischen den Entwicklern von Software zur Spam-Erkennung und Versendern von elektronischer Werbepost kommt es zum Hase-und-Igel-Wettlauf: Die Versender optimieren ihre Nachrichten im Hinblick auf die bekannten Kriterien (um nicht als Spam erkannt zu werden), während die Entwickler an immer ausgefeilteren Tests arbeiten. Seit Einführung der Spam-Erkennung bei der Fraunhofer-Gesellschaft musste SpamAssassin mehrfach aktualisiert werden.

## Zahlen

Der Anteil der als Spam eingestuftten Mails bewegt sich seit der Einführung des Spam-Tests bei 30 % bis 60 %. Bei monatlich rund 7 Millionen Mails (Ende 2003) erhalten die Mitarbeiter der Fraunhofer-Gesellschaft zusammen rund 3 Millionen Werbemails Monat für Monat. Statistisch kommen auf jeden Mitarbeiter täglich rund acht Werbemails – in der Realität variiert aber der Wert von Mitarbeiter zu Mitarbeiter.

## Definitionen

*False Positive:* fälschlich als Spam eingestufte Mail.

*False Negative:* nicht erkannter Spam.

*Kommunikationsknoten* = Vom Netzzentrum NOC konzipierte und gepflegte Hard- und Software-Standardausstattung für die Institute der Gesellschaft zur sicheren Anbindung ans Internet und Bereitstellung von Diensten wie Mail oder WWW.

*Mailgateway* = Institute können eingehende Post über die zentralen Mailgateways des NOC leiten. Dies erlaubt beispielsweise Dienste wie Spam-Klassifizierung zentral anzubieten.

*Mail-Header* = Neben der eigentlichen Nachricht (Mail-Body) enthält die Mail einen Kopfbereich, der neben Informationen über Sender und Empfänger, auch den Weg der Mail beschreibt. Dieser wird in der Regel vom Mailprogramm (beispielsweise Outlook) nicht angezeigt.

*Unsolicited-Commercial-Email (UCE)* = unerwünschte Werbe-Email

*Unsolicited-Bulk-Email (UBE)* = unerwünschte Massen-Email

*Open-Source:* Im Internet frei verfügbare Software (inklusive Quellcode), die jedermann kostenlos einsetzen darf.

*Spam* = In USA und England populäres Dosenfleisch ([www.spam.com](http://www.spam.com)) und abschätzig Bezeichnung für unerwünschte Werbemails. Bindeglied ist ein Sketch von Monty-Python, in dem die Kellnerin einem Pärchen gegen deren Willen ständig das Dosenfleisch offeriert.

*SpamAssassin* = populäres Open-Source-Programm zur Spam-Klassifizierung ([www.spamassassin.org](http://www.spamassassin.org)).

## Stichwörter

Mail, SPAM, Internetdienste

## Auftraggeber / Partner

Zentralverwaltung der Fraunhofer-Gesellschaft

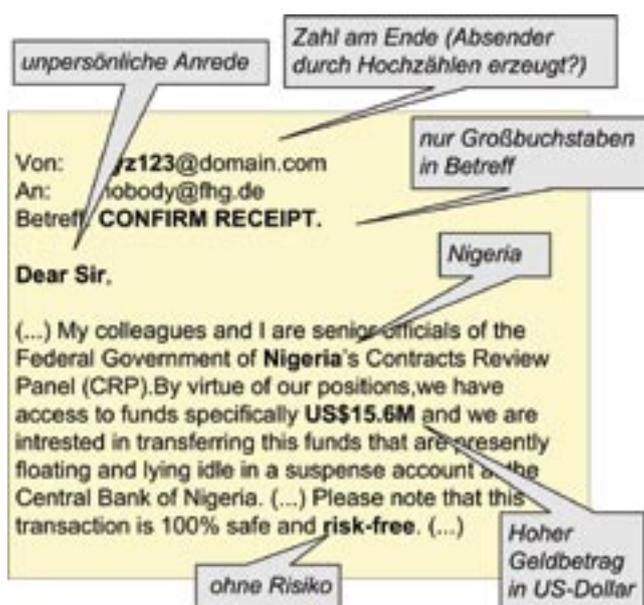
## Projektdurchführung

Netzzentrum NOC unter der Leitung von Birger Krägelin.

## Ansprechpartner

Dr. Roger Fischlin  
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-5 34  
[fischlin@iitb.fraunhofer.de](mailto:fischlin@iitb.fraunhofer.de)

[www.iitb.fraunhofer.de/NET](http://www.iitb.fraunhofer.de/NET)



Beispiel: Kriterien für eine Spam-Mail.

## Ausgangssituation

Die Institute der Fraunhofer Gesellschaft sind mit einer Netzwerkarchitektur nach dem Konzept der demilitarisierten Zone (DMZ) ausgestattet. Die Firewall trennt in dieser Architektur die Sicherheitsbereiche, das Internet, die DMZ (»Public LAN«) mit einem Kommunikationsserver und den geschützten inneren Bereich mit einem weiteren Kommunikationsserver. Diese Architektur ermöglicht den Instituten die Bereitstellung von Diensten in der DMZ, ohne dass der geschützte innere Bereich des Institutes durch Viren- oder Hacker-Angriffe von außen gefährdet wird. Selbst im Falle eines erfolgreichen Angriffes auf einen Dienst in der DMZ ist der geschützte innere Bereich sicher.

Die DMZ besitzt in dieser Ausbaustufe keine weiter definierte Gestaltung. Insbesondere ist eine Unterstützung für die gegenseitige Absicherung der in der DMZ angebotenen Dienste nicht gegeben.

## Aufgabe

Bei der zunehmenden Anzahl von Systemen in der DMZ und der Entwicklung der Angriffsquantität und Angriffsqualität wird die Erfüllung von Sicherheitsanforderungen bei der Dienstbereitstellung immer bedeutender. An das, für die Dienstrealisierung und Administration selbst verantwortliche, Personal können und dürfen dabei nicht notwendigerweise Forderungen in Bezug auf Expertenwissen im Sicherheitsbereich gestellt werden. Ein Wissenschaftler ohne spezielle Sicherheitskenntnisse und vertiefte Systemkenntnisse muss ebenso in der Lage sein, in der DMZ sein System zu platzieren und zu entwickeln, wie ein hoch ausgebildeter Systemadministrator. Speziell wächst die Bedeutung der gegenseitigen Absicherung ange-

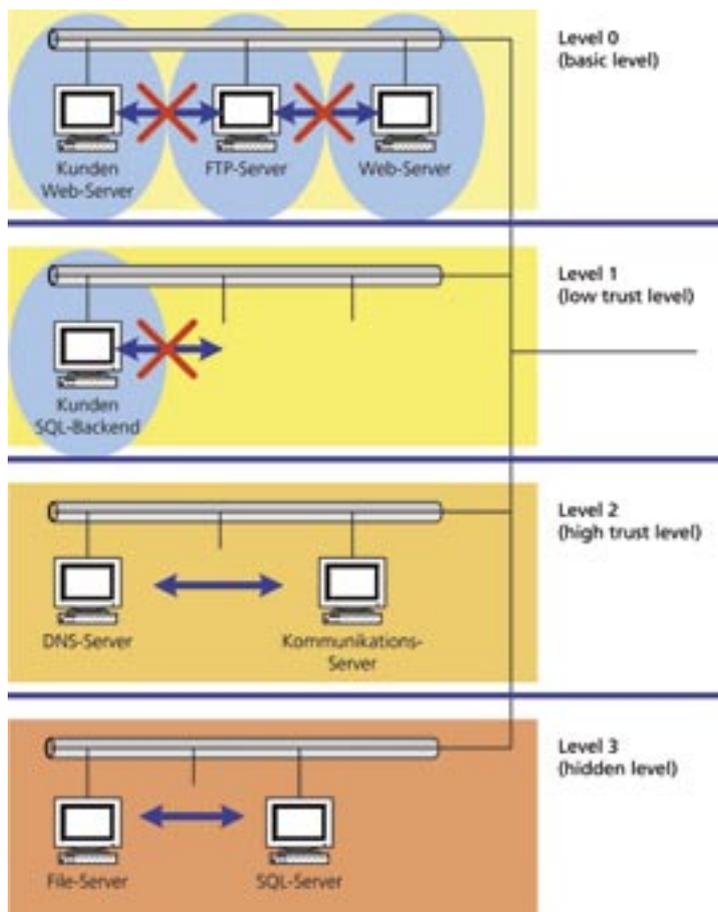


Abb. 1: DMZ-Gestaltung.

botener Dienste. Benötigt wird daher ein Konzept, das die Strukturierung unterstützt und hinreichend allgemein ist, um für die sichere Bereitstellung beliebiger Dienste geeignet zu sein.

## Ergebnis

Das Konzept der DMZ Dienstebenen definiert ein Modell für den Aufbau einer Sicherheitsarchitektur der DMZ.

Das Konzept beinhaltet die Definition

- der Dienstbeziehungen,
- der Dienstebenen selbst,
- der Anforderungen an die Qualität der Hosts und
- der Kommunikationsbeziehungen.

Basis für eine Unterteilung der DMZ ist zunächst eine nach sicherheitstechnischen Aspekten ausgewählte Erfassung oder Modellierung der vorhandenen

Dienste und der Beziehungen der Dienste untereinander. (Betrachtet werden hierbei ausschließlich Dienste, die Systeme in der DMZ zur Unterstützung anderer Systeme in der DMZ bereitstellen. Dienste, die nur vom Internet aus genutzt werden, werden hier nicht weiter betrachtet.)

Eine Dienstbeziehung ist definiert als Tripel (Dienstbenutzer, Dienstbereiter, Dienstgestaltung).

Um Dienstbeziehungen definieren zu können, sind somit für jeden Dienst folgende Angaben erforderlich:

- Wer oder welcher Host benutzt den Dienst?
- Wer oder welcher Host bietet den Dienst an?
- Wie ist der Dienst gestaltet? Die Dienstgestaltung beinhaltet die Angabe der genutzten Protokolle, z. B. TCP, und protokollspezifischen weiteren Charakteristika, wie z. B. Ports.

Das Konzept definiert vier Dienstebenen (siehe Abb. 1) mit unterschiedlichen Sicherheitseinstufungen:

- Level 0, basic level,
- Level 1, low trust level,
- Level 2, high trust level und
- Level 3, hidden level.

Basic level ist vorgesehen für einfache Internetdienste (Standalone Systeme). Es sind keine Sicherheitsanforderungen an die Hosts selbst festgelegt.

Low trust level ist definiert für einfache Backend-Systeme, wie z. B. MS-SQL oder experimentelle Systeme. Die Sicherheitsanforderungen an die Hosts sind durchschnittlich.

High trust level ist definiert für Standard Internet Dienste, wie z. B. DNS und SMTP. Die Sicherheitsanforderungen an die Hosts sind hoch.

Hidden Level ist definiert für unterstützende Systeme, wie Datenbanksysteme, Backupsysteme. Diese Hosts sind vor dem Internet verborgen und die Systeme stellen Dienste nur für die DMZ bereit. Die Sicherheitsanforderungen sind durchschnittlich, da ein direkter Angriff aus dem Internet nicht möglich ist.

Die Anforderungen an die Qualität der Hosts variieren je nach Dienstebene. Unsichere Systeme müssen stets getrennt werden. Da die Ebenen 0 und 1 im Grunde unzulängliche Sicherheit auf Hostseite gestatten, müssen hier die Systeme zwingend auf MAC (Media Access Control) Ebene getrennt werden. Für benötigte Clusterungen von Diensten sind Gruppenbildungen möglich. Auf Ebene 2 gibt es keine Trennung auf MAC Ebene, da hier die wichtigen, gegenseitig voneinander abhängigen Systeme platziert werden. Entsprechend hoch sind hier die Anforderungen an die Hosts, die eine sogenannte »Firewall like quality« verlangen. Darunter ist zu verstehen, dass die Hosts auch robust gegenüber Angriffen von Hosts auf der gleichen Ebene sind.

Kommunikationsbeziehungen zwischen unterschiedlichen Ebenen werden generell durch eine Firewall einrichtung kontrolliert. Die Kommunikationsbeziehungen für die Kommunikation zwischen den Dienstebenen und von den anderen Sicherheitsbereichen zu den Dienstebenen sind in Abbildung 2 zusammengefasst.

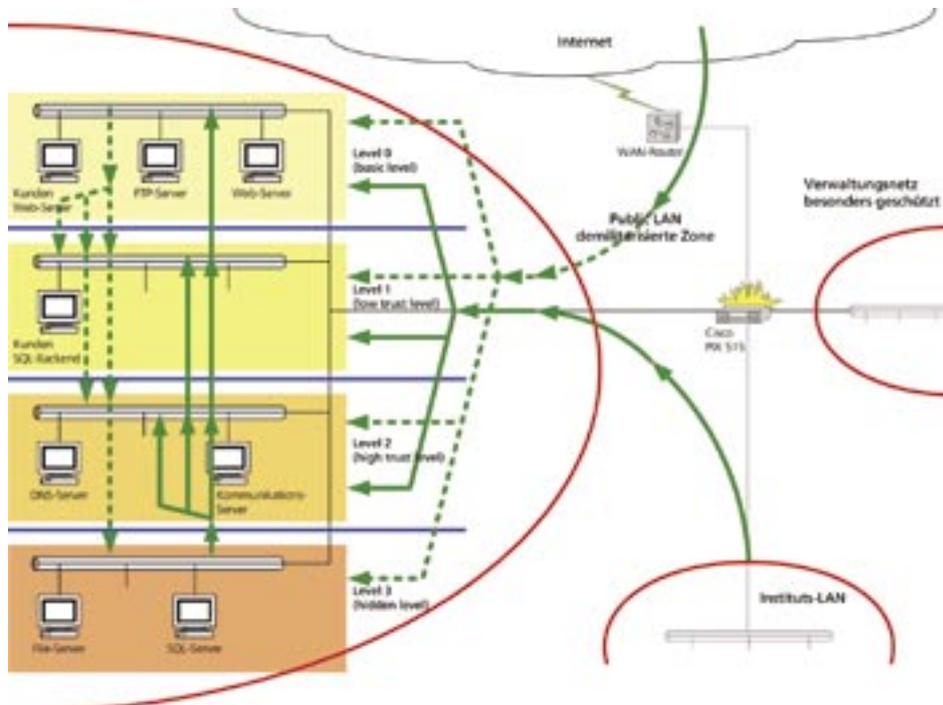


Abb. 2: Kommunikationsbeziehungen.

Für die Kommunikationsbeziehungen zwischen den Dienstebenen gelten folgende allgemeine Regeln:

- Erlaubt sind mit Einschränkungen Kommunikationsbeziehungen in Levels mit höherer Sicherheitseinstufung.
- Erlaubt sind Kommunikationsbeziehungen in Levels mit niedrigerer Sicherheitseinstufung.

Die Kommunikationsbeziehungen vom Internet in die DMZ Levels:

- Erlaubt sind mit Einschränkungen Kommunikationsbeziehungen nach basic, low trust und high trust level.
- Nicht erlaubt sind Kommunikationsbeziehungen nach hidden level.

Die Kommunikationsbeziehungen vom internen Netz zu den DMZ Levels:

- Erlaubt sind beliebige Kommunikationsbeziehungen nach basic, low trust und high trust level.
- Erlaubt mit Einschränkungen sind Kommunikationsbeziehungen nach hidden level.

## Projektbeschreibung

Eine flächendeckende DMZ Gestaltung der FhG Institute wird für die beiden kommenden Jahre angestrebt.

## Zahlen / Technische Daten

Anzahl Institute mit DMZ Struktur: > 50

## Stichwörter

Dienstebenen, Demilitarisierte Zone, Sicherheit, Sicherheitsarchitektur, Sicherheitsbereiche, Firewall, Kommunikationsbeziehungen

## Auftraggeber

Zentralverwaltung der Fraunhofer Gesellschaft

## Projektdurchführung

Roger Fischlin, Johannes Grathwohl, Jörg Kippe, Birger Krägelin, Yang Xiang, Jürgen Kreutz, Heike Schwingel-Horner

## Ansprechpartner

Dipl.-Inform. Heike Schwingel-Horner  
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-5 80  
schwingel-horner@iitb.fraunhofer.de

[www.iitb.fraunhofer.de/NET](http://www.iitb.fraunhofer.de/NET)

# Das Forschungsinformationssystem des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW)

## Ausgangssituation

Entscheidungsträger in der Politik fordern, für die Lösung genereller politischer Probleme auch auf aktuelle Erkenntnisse der Wissenschaft zurückgreifen zu können. Aus dieser Motivation heraus hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) im Jahr 2000 damit begonnen, für den Bereich seiner Ressortzuständigkeit, Mobilität, Verkehr, Städtebau, Raumentwicklung, Bau- und Wohnungswesen und Aufbau Ost, ein Forschungs-Informationssystem (FIS) zu konzipieren.

Von wissenschaftlichen Projektmitarbeitern soll vorhandenes Wissen anhand des politisch relevanten Problemsystems so selektiert und aufbereitet werden, dass die politischen Entscheidungsträger leicht die für sie relevanten Informationen finden, verstehen und für ihre aktuelle Arbeit verwenden können. Ziel des FIS ist die Unterstützung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Politik im Sinne der Politikberatung durch die laufende Dokumentation des aktuellen Wissensstandes.

## Aufgabe

Das IITB wurde mit der Bereitstellung und Konfektionierung einer Web-basierten Wissensmanagement-Plattform beauftragt, die eine strukturierte und vernetzte Aufbereitung des Forschungswissens erlaubt und problemorientierte, domänenspezifische Wissenszugänge so bereitstellt, dass Zusammenhänge sichtbar und Komplexitäten verständlich werden.

## Ergebnis

Seit dem Jahr 2001 arbeiten insgesamt 17 renommierte wissenschaftliche Institute am Aufbau des Systems. Inzwischen hat das »FIS« seine Einsatzreife erreicht und der Wirkbetrieb im BMVBW wird aufgenommen. Die Darstellung des Wissens im System erfolgt einheitlich anhand einer dreischichtiger Grundstruktur. In Wissenslandkarten (Mind Maps Abb. 1) wird jeweils ein aktuelles Sachthema oder eine aktuelle Problemstellung aus der politischen Praxis abgebildet. Über Links an den Ästen der Landkarte gelangt der Nutzer des FIS zu erläuternden Texten, die den jeweiligen Aspekt des Wissensgebiets kurz und problemzentriert darstellen. Diese »Syntheseberichte« (Abb. 2) zitieren relevante Literatur sowie aktuelle Forschungsberichte im jeweiligen Themengebiet und werden von den Forschungs-Information-Managern (FIM) exklusiv für das FIS verfasst. Eine Vielzahl der im FIS dokumentierten Forschungsberichte wird darüber hinaus nach einem einheitlichen Schema in Form von »Reviews« zusammengefasst und in die Forschungslandschaft eingeordnet. Diese Auswertebausteine des FIS werden durch weitere Informationsbausteine wie Statistiken, Gesetzestexte, Kontaktinformationen von Organisationen und Personen sowie einem systemweiten Glossar ergänzt. Die Systembausteine des FIS sind stark miteinander vernetzt (Abb.3), so dass der Nutzer zum einen zu den gesuchten Einträgen Kontextinformationen erhält und zum anderen nicht im System »verloren« geht. Derzeit sind im FIS mehr als 10.000 Wissensbausteine zu finden. Verbunden über 35.000 größtenteils vom System generierte Beziehungen, etablieren sie ein umfassendes Wissensnetz.

## Projektbeschreibung

Die technische Lösung wurde mit WebGenesis erstellt, einer Plattform des IITB zur Erzeugung von Web-basierten, Datenbank-gestützten Informationssystemen durch Wissens-Communities. Neben den Eigenschaften eines konventionellen Web-Content-Management-Systems stellt WebGenesis wichtige Grundfunktionen für die IT-Unterstützung von Wissensmanagement bereit. Für das FIS-Projekt wurden hiervon folgende Systemeigenschaften besonders genutzt bzw. weiterentwickelt:

- Konzept der Wissensbausteine mit interner Feinstrukturierung und typisierter Vernetzung durch Relationen (FIS-Ontologie)
- Halbautomatische Generierung einer zugehörigen Autorenumgebung für das Typ-gerechte, geprüfte Einbringen der Wissensbausteine, auch mit
- Funktionen zum Auffinden vorhandener Bausteininstanzen für die komfortable und sichere Selektion von Relationen (Vernetzung),
- Integriertem Workflow für verteilte Redaktion (17 Auswertebereiche),
- Template-Techniken zur Darstellung der Bausteine und deren Vernetzung (Ausschnitt aus dem semantischen Netz) mit Personalisierung (Rechte) und Templates für den Ausdruck,
- Vollständige Integration von MindMaps (Wissenslandkarten) durch Parsen einer von Experten erzeugten MindMap-Struktur für die automatische Erzeugung von Rückwärtsverweisen und dynamische Markierung der Aufrufstellen in der MindMap
- Einbindung multipler Taxonomien und Thesauri (beim FIS die vom BMVBW verwendete fachliche Gliederungsstruktur),
- Automatische Indexierung der Glossar-begriffe im gesamten Content-Bestand mit Erzeugung von Hyperlinks direkt im Fließtext für die Begriffserklärung,



Abb. 1: Wissenslandkarte.



Abb. 2: Synthesericht mit Kontextinformation.

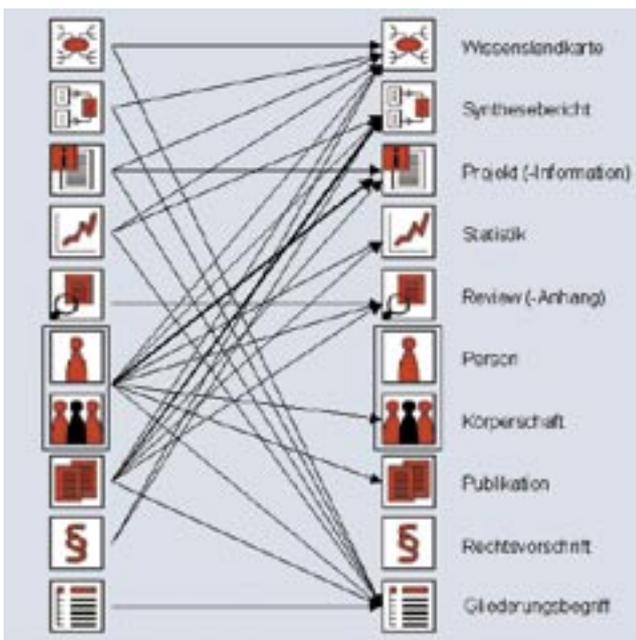


Abb. 3: Vernetzte Wissensbausteine.

- Integrierte Suchfunktionen über Volltext, Attribute oder Taxonomien sowie
- Interaktionsfunktionen wie »Kommentierung« mit kooperativer Workflow-gesteuerter Administration, Bewertung, Newsletter und Diskussionsforen.

eingesetzt. Neben dem IITB, das die Basisentwicklungen und die Pflege von WebGenesis betreibt, wird das System von weiteren Fraunhofer Instituten auch für eigene Entwicklungen genutzt sowie von vier Vertriebspartnern des IITB betreut.

### Definitionen

WebGenesis = Framework für Generierung und Support Web-basierter Informationssysteme

### Stichworte / Deskriptoren

Wissensmanagement; Informationssysteme Wissenschaft, Forschung, Technologie; WebGenesis;

### Auftraggeber

IWW der Universität Karlsruhe und BMVBW - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen

### Projektdurchführung

Gottfried Bonn, Fritz Kaiser

### Ansprechpartner

Dipl.-Inform. Gottfried Bonn  
 Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 01  
 bonn@iitb.fraunhofer.de

[www.iitb.fraunhofer.de/IMT](http://www.iitb.fraunhofer.de/IMT)

Das System wird auch für die FIS-Projektarbeit als Groupware und das Dokumentenmanagement genutzt. Es erfordert auf der Clientseite lediglich einen aktuellen Web-Browser und keine spezifische Software, auch für Autoren. Das System ist leicht skalierbar und wird in ähnlicher Ausprägung für sieben weitere umfangreiche Wissensmanagement Lösungen im Bereich Dokumentation von »Wissenschaft, Forschung und Technologie« (BMVg, BMBF) genutzt. Das System ist vollständig in Java implementiert, nutzt Open Source Komponenten (Apache / Tomcat, JDBC etc.) und ist auf allen gängigen Betriebs- und Datenbankmanagement-Systemen ablauffähig.

WebGenesis versteht sich als Baukasten für den Aufbau komplexer Informationssysteme mit hoher integrierter Grundfunktionalität und wird derzeit in etwa 100 Anwendungen

# Behördenübergreifendes Informations-Management am Beispiel der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie

## Ausgangssituation

Die Entwicklung von Umweltinformationssystemen im Fachbereich Gewässer wird derzeit wesentlich getrieben von den Erfordernissen zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die WRRL wird allgemein als eines der ehrgeizigsten Vorhaben der Europäischen Umweltgesetzgebung angesehen. Das Ziel ist, alle Gewässer in Europa nach einem einheitlichen Standard zu schützen. Dazu dienen zwei Schlüsselkomponenten:

1. Ein integriertes Wassermanagement, das sich an den natürlichen Grenzen der Flussgebietseinheiten orientiert (anstatt an Verwaltungs- und Ländergrenzen!).
2. Die Einführung von koordinierten Maßnahmenprogrammen wie z. B. die Erstellung von Bewirtschaftungsplänen unter Mitwirkung der Öffentlichkeit.

Die Umsetzung der WRRL erfolgt nach einem mehrstufigen Fahrplan. Bis Ende 2004 wird flussgebietsbezogen der ökologische Zustand der Gewässer bewertet und der EU gemeldet. Bis 2006 sollen Überwachungsprogramme definiert und umgesetzt werden. Für jeden Gewässerkörper sind Zielvorgaben zur nachhaltigen Gewässerqualität und -quantität zu definieren und bis 2009 entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Dieses Vorgehen wird danach im Sinne eines Regelungsprozesses kontinuierlich wiederholt mit dem letztendlichen Ziel, bis zum Jahre 2015 zumindest einen »guten Zustand« aller europäischen Gewässer zu erreichen.

Die WRRL ist zuallererst eine fachliche und organisatorische Aufgabenstellung. Die Umsetzung der einzelnen WRRL-Stufen ist aber auch eine gewaltige Herausforderung an das Management der dazu notwendigen Informationen.

## Aufgabe

Schon die erste Phase der Berichtserstattung stellt sich als komplexe IT-Aufgabe auf mehreren Ebenen dar (vgl. Abb. 1):

- Die Erfassung der Messwerte erfolgt derzeit sehr uneinheitlich, da sie sich zumeist an den organisatorischen Festlegungen der zuständigen Umweltverwaltungen orientiert und auf dieser Ebene keine abgestimmten Konzepte zur Datenmodellierung und -übermittlung in der Praxis eingeführt sind.
- Die Stammdaten zu den Messstellen und die erfassten Messwerte werden von den zuständigen Umweltbehörden plausibilisiert, gepflegt, archiviert, interpretiert, aggregiert, bewertet und kombiniert mit Meta- und Geodaten. Dies geschieht in technisch sehr unterschiedlich ausgeprägten Gewässerinformationssystemen.
- Um thematische Karten, Diagramme und Berichte nach den Vorgaben der WRRL (d. h. bezogen auf Fluss- bzw. Bearbeitungsgebiete) erstellen zu können, müssen administrative und oft auch nationale Grenzen überschritten werden.

## Ergebnis

Zur informationstechnischen Unterstützung der WRRL-Umsetzung trägt das Fraunhofer IITB in vielfältiger Weise bei:

- Als tägliches Arbeitswerkzeug für die Umweltverwaltungen entwickelt das IITB datenbankgestützte Gewässerinformationssysteme für die Bereiche Grundwasser und Oberflächenwasser.
- Das IITB-Produkt WebGenesis® wird zur Unterstützung der Kooperation zwischen den Behörden eingesetzt, z. B. in Rheinland-Pfalz und Hessen. Insbesondere werden national durch den WebGenesis-Server WasserBLICK (<http://wasserblick.net/start.html>) die WRRL-bezogenen Daten aller Bundesländer zusammengeführt zur Berichtserstattung an die EU.
- Im Rahmen des Umweltsoftware-Symposiums ISESS2003 hat das IITB zusammen mit der EU-Kommission im Mai 2003 einen internationalen Workshop zum Thema »IT-Unterstützung für die WRRL-Umsetzung« geleitet ([http://isess.crle.uoguelph.ca/2003\\_pub.html](http://isess.crle.uoguelph.ca/2003_pub.html)). Umweltinformatik-Experten und Anwender diskutierten gemeinsam die kurz- und langfristi-

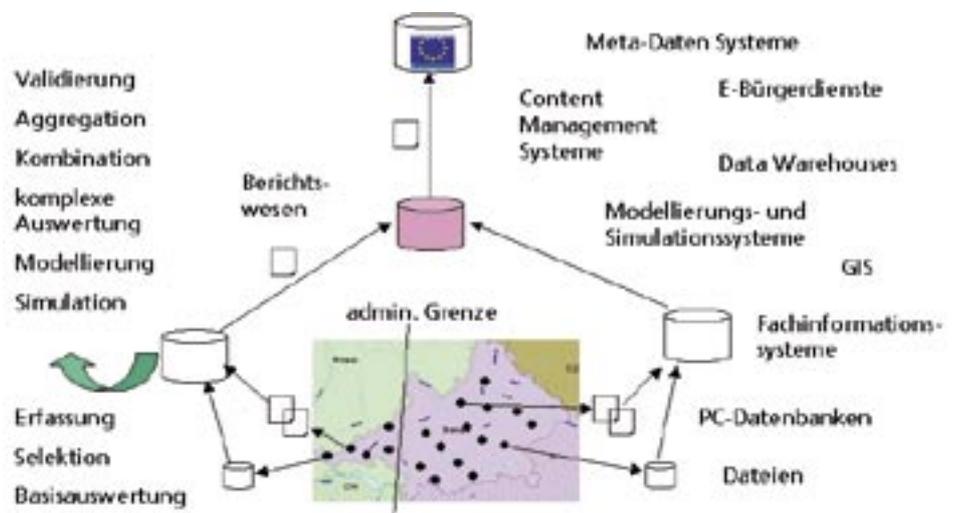


Abb. 1: IT-Umfeld zur WRRL-Berichtserstattung.

gen Anforderungen der Anwender und die vorliegenden IT-Empfehlungen von europäischen Arbeitsgruppen. Der Workshop hat den Vorschlag des IITB bekräftigt, eine standardisierte IT-Rahmenarchitektur für das geplante föderierte europäische WRRL-Informationssystem zu entwickeln.

## Projektbeschreibung

Kernprojekte des IITB sind die Entwicklungen zu Gewässerinformationssystemen im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (WAABIS-Grundwasser) und der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (FIS Gewässer mit den Modulen Grundwasser und Oberflächenwasser). Neben der vordringlichen Unterstützung der WRRL-Umsetzung werden diese Arbeiten aber auch getrieben von der Notwendigkeit einer effizienten und wirtschaftlichen Unterstützung der Überwachungs-, Vorsorge- und Vollzugsaufgaben der Umweltverwaltungen in Baden-Württemberg und Thüringen.

Die Fachanwendungen sind 100% in Java implementiert und einheitlich aus den folgenden Dienstumgebungen aufgebaut (vgl. Abb. 2):

- modulare Systemumgebung mit konfigurierbaren Grunddiensten zur Verwaltung von Fachobjekten (Messstellen, Aufschlüsse, Wasserfassungen, Messwerte,...)
- flexible und für die jeweiligen Benutzer konfigurierbare Benutzerumgebung, die Fachdienste zur Erstellung von thematischen Dokumenten bietet. Die benutzerspezifischen Einstellungen werden persistent als so genannte benutzerdefinierte Objekte abgelegt (z. B. Messstellenmappen, Parameterlisten, Berichte, Auswertungen, Diagramme).

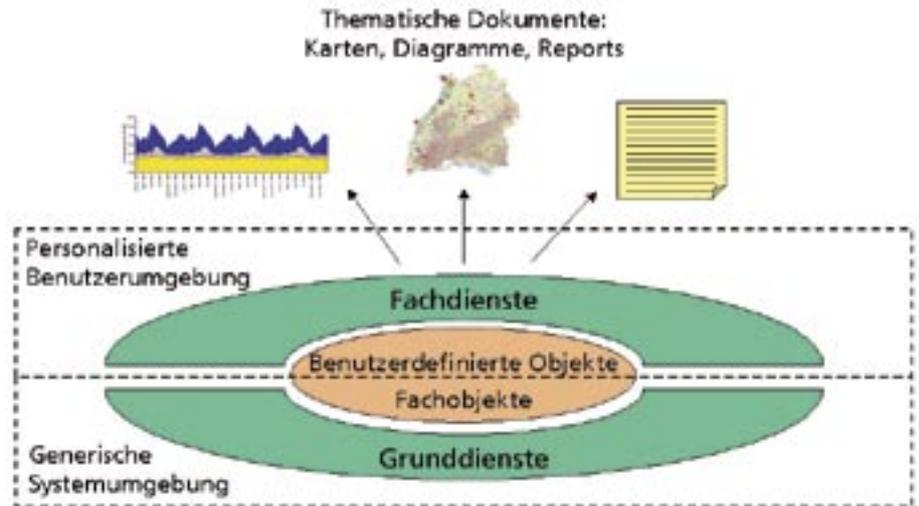


Abb. 2: Grundkonzept der IITB-Gewässerinformationssysteme.

Die Fachwendungen werden gemäß den Anforderungen der Endanwender in den kommenden Jahren weiterentwickelt. Eine Übertragung auf andere Bundesländer ist vorgesehen im Kontext des AJA-Kooperationsnetzwerks des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg.

## Definitionen

*AJA* = Anwendung Java-basierter und anderer leistungsfähiger Lösungen in den Bereichen Umwelt, Verkehr und Verwaltung

*WebGenesis* = Framework für Generierung und Support Web-basierter Informationssysteme

*WRRL* = Europäische Wasserrahmenrichtlinie

## Stichworte / Deskriptoren

Umweltinformationssystem, Informations-Management, Wasserrahmenrichtlinie

## Auftraggeber

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU)

Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (UVM)

Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU)

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG)

## Projektdurchführung

Wolfgang Ballin, Robert Saenger, Holger Schmid, Martin Schmieder, Jörg Stumpp, Michael Theis, Thomas Usländer

## Ansprechpartner

Dipl.-Inform. Thomas Usländer  
 Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 80  
 uslaender@iitb.fraunhofer.de

[www.iitb.fraunhofer.de/IMT](http://www.iitb.fraunhofer.de/IMT)

# Verkehrsdatenübertragung in den lizenzfreien Bändern: Das Funkkommunikationsnetzwerk von »intermobil Region Dresden«

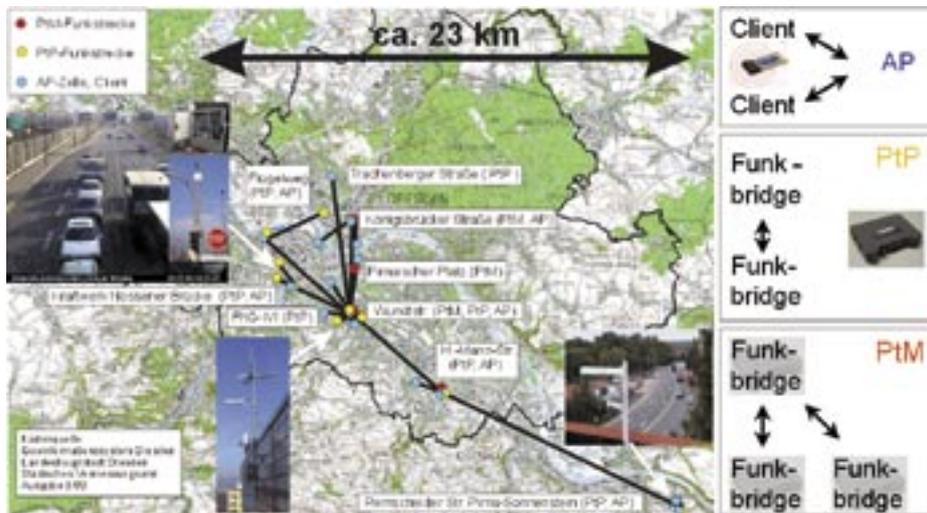


Abb. 1: Funkkommunikationsnetz von »intermobil Region Dresden«.

## Ergebnis

Das aufgebaute, weit über das Dresdner Stadtgebiet verteilte Funknetz besteht aus ca. 50 aktiven WLAN-Funkkomponenten nach dem Standard IEEE 802.11b mit Point-to-Point (PtP) bzw. Point-to-Multipoint (PtM) Funkstrecken zur Formung des sternförmigen Backbones. An den Knotenpunkten errichtete Access-Points (AP) mit kreis- oder sektorförmiger Zellformung dienen der Funk-Client-Anbindung der Verkehrserfassungskameras, vgl. Abbildung 1.

Die Implementierung derartiger Funknetzwerke unterscheidet sich grundsätzlich vom Aufbau kabelgebundener LANs. Dabei besteht das Hauptproblem in der höheren Störanfälligkeit der ISM-Band-Funkübertragung gegenüber einer Kabelübertragung. Daher wurden bei der Planung und Einrichtung des Funknetzwerkes einerseits die Funkkanaleigenschaften (Funkfelddämpfung, Interferenzverhalten) und andererseits die technischen Parameter der eingesetzten Funkkomponenten (Sendeleistung, Antennen- und HF-Kabelparameter) streng betrachtet. Denn nur deren wechselseitige Abstimmung gewährleistet bei Standardkonformität größte Reichweite und Langzeitstabilität des aufgebauten Übertragungssystems.

## Ausgangssituation

Moderne Straßenverkehrsinformations- und Managementsysteme in Ballungsräumen erfordern ständig nutzbare Datenkanäle zur informationellen Verbindung aller Systemkomponenten. Neben den Investitionskosten spielen insbesondere die laufenden Kosten eine wesentliche Rolle bei der Auswahl eines geeigneten Kommunikationsmediums. Leitungsgebundene Datenverbindungen führen häufig zu hohen Verbindungs- bzw. Mietkosten. Dagegen stellen funkbasierte Datenübertragungen meist eine kostengünstige Alternative dar, die darüber hinaus robuster gegenüber Extrembedingungen wie z. B. Naturkatastrophen oder weiträumigem Ausfall von Informationsdiensten ist. Insbesondere in den sogenannten ISM (Industrial, Science and Medical) -Bändern können HF-Telemetrieanwendungen kleiner Leistungen anmelde- und gebührenfrei betrieben werden. Derzeit verfügen nur Wireless-LAN-Lösungen (WLAN) im 2,4 GHz- sowie zukünftig auch im 5 GHz-Band über die für relativ hohe Datenmengen notwendige Bandbreite sowie über eine genügend hohe Reichweite im Außenbereich.

## Aufgabe

Im Rahmen des BMBF-Leitprojekts »intermobil Region Dresden« ist ein bezüglich der laufenden Kosten und notwendigen Investitionen kostengünstiges Datenfunknetz zu entwickeln und aufzubauen, welches der permanenten Übertragung von Live-Kamerabildern ausgesuchter Verkehrsknotenpunkte im Ballungsraum von Dresden zum entsprechenden Kommunikationsserver des Fraunhofer-IVI dient.

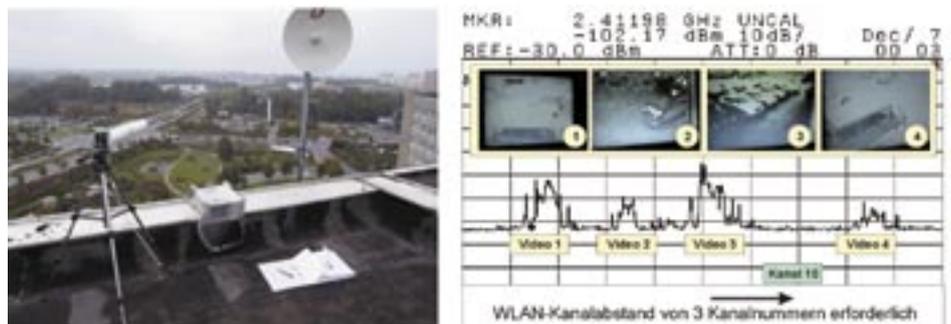


Abb. 2: Störszenario einer analogen Videoüberwachungsanlage mit mobiler Messausrüstung und aufgezeichnetem Spektrum.

Beim Aufbau des Funknetzwerkes nahm die Auswahl der Antenne eine Schlüsselfunktion ein, da sie maßgeblich die Reichweite bestimmt und zur Störunterdrückung beiträgt. In Abhängigkeit von zellformenden Gesichtspunkten (PtP, AP, u. a.), der Installationsumgebung (Ampelpeitschenmast, Hochhausdach, u. a.), der zu überbrückenden Distanzen sowie möglichen Ausbreitungshindernissen durch Bebauung oder Vegetation kamen im betrachteten Funkkommunikationsnetz Antennen verschiedenster Ausführungen (Rundstrahl-, Planar-, Yagi- und Parabolantennen) zum Einsatz. Die damit überbrückten Funkstrecken reichen von weniger als 1 Kilometer bei 11 Mbps Bruttodatenrate bis maximal 10 Kilometer bei 1 Mbps Bruttodatenrate.

Für den Betrieb von WLAN-Funknetzen wird seitens der RegTP (Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post) keine Gewähr für Störungsfreiheit gegeben. Die Erfahrungen beim Aufbau und der ständigen Erweiterung des Live-Kamera-Funknetzes belegen, dass auf Grund zunehmender Anwendung dieses Frequenzbandes vermehrt mit Interferenzen durch andere Funkdienste zu rechnen ist. Die möglichen Störquellen lassen sich in konkurrierende WLANs, funkbasierte Videoübertragungssysteme und zukünftig auch Bluetooth-Systeme klassifizieren. Anhand von Labormessungen wurde daher der Einfluss dieser Interferenzquellen auf

die Übertragungsqualität systematisch untersucht sowie Maßnahmen zur Störreduzierung oder -vermeidung abgeleitet. Die Abbildung 2 zeigt dazu das Beispiel einer detektierten analogen Videostörquelle mit mobiler Messausrüstung und aufgezeichnetem Spektrum. Weiterhin zeigt Abbildung 3 den zugeschnittenen Labormessaufbau zur Bestimmung der Gleich- und Nachbar kanalunterdrückung sowie den daraus gewonnenen Messergebnissen zum Signal-zu-Interferenzabstand (SIR). Hier genügt ein Kanalabstand von drei Kanälen zum Störer, um eine genügende hohe Interferenzunterdrückung sicherzustellen.

Im Rahmen der Entwicklung und des Aufbaus des Live-Kamera-Funkkommunikationsnetzwerkes kam auch ein optisches Freiraumübertragungssystem (Laser-Link) zum Einsatz. Es arbeitet ebenso lizenz- bzw. gebührenfrei und versorgt mit Datenraten bis zu 100 Mbps den »Backbone-Flaschenhals« vom sternförmigen Verteilknoten auf einem Hochhaus zum Fraunhofer-IVI-Funkturm über eine Distanz von ca. 1 Kilometer. Dem für Laser-Links bekannten Problem der starken Witterungseinträchtigung durch Nebel, feinkörnigen Regen sowie dichtem Schneefall wurde durch Implementierung eines Redundanz-Links auf WLAN-Basis bei 5 GHz (IEEE 802.11h) mit einer Redundanzdatenrate von 36 Mbps begegnet, vgl. Abbildung 4.



Abb. 4: Laser-Link mit Anbindungsantenne vom WLAN-Redundanzsystem.

#### Stichworte / Deskriptoren

Live-Kamera, MIV-Knotenpunkt, Funknetz, ISM-Band, WLAN, Point-to-Point, Point-to-Multipoint, Access-Point, Funk-Client, Bluetooth, Interferenz, Antenne, Laser-Link, Verkehrstelematik

#### Auftraggeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

#### Projektdurchführung

Alexander Bigga, Georg Förster, Oliver Michler

#### Ansprechpartner

**Dr.-Ing. Oliver Michler**  
 Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 32  
 oliver.michler@ivi.fraunhofer.de

[www.ivi.fraunhofer.de](http://www.ivi.fraunhofer.de)

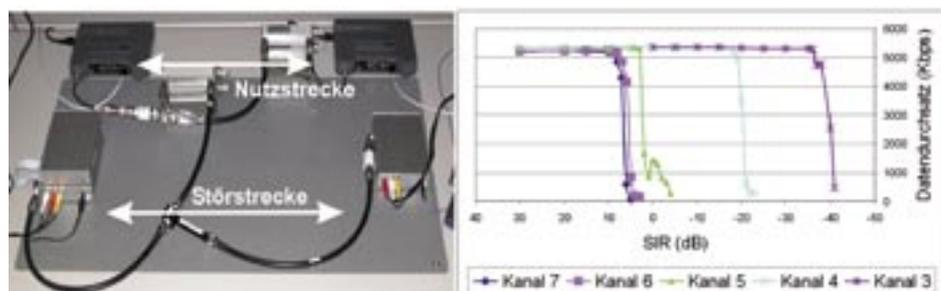


Abb. 3: Labormessaufbau und Messergebnisse zur Bestimmung des SIR.



Abb. 1: Zwischen Bahn und Bus – Fahrzeugdesign der AUTOTRAM.

## Ausgangssituation

Die AUTOTRAM des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme in Dresden wurde als ein neuartiges Verkehrssystem mit dem Ziel konzipiert, Kommunen, Verkehrsunternehmen oder privaten Betreibern eine attraktive, kostengünstige Alternative zu bekannten People-Mover-Systemen oder konventionellen Bahn- und Bussystemen zu bieten. Das Fahrzeug knüpft an die Entwicklungen intermediärer Fahrzeuge, wie Phileas, Cavis oder Translohr an. Entworfen und hergestellt wurde das Fahrzeug in Zusammenarbeit mit der Schweizer Firma Doppelmayr (Abb.1).

Ob im Shuttle-Verkehr auf Flughäfen, Messen und Parkanlagen oder als intermediäres Transportsystem im öffentlichen Personenverkehr, die verkehrstechnischen Vorzüge der AUTOTRAM wie:

- einfach gestaltete Fahrwege in beliebigen Ebenen,
  - schmales Lichtraumprofil,
  - innovatives Fahrzeugdesign,
  - Ein- und Zweirichtungsbetrieb,
  - bedarfsgerecht kombinierbare emissionsfreie Antriebstechnik,
  - große Transportkapazität bei flexibler Zugfolge,
  - hohe Ausweichflexibilität sowie
  - hohe Sicherheits- und Verfügbarkeitsstandards
- kommen je nach Anwendung unterschiedlich zur Geltung.

Neben diesen technischen Besonderheiten sind es jedoch vor allem die geringen Infrastruktur- und Betriebskosten, die der AUTOTRAM sowohl in den Transit- als auch im Subtransit-anwendungen ein beachtliches Marktpotential in Aussicht stellen.

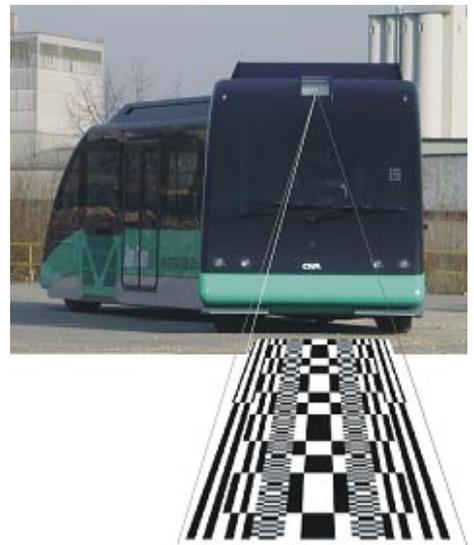


Abb. 2: Redundantes optisches Spurführungssystem »Virtual Rail« der AUTOTRAM mit fahrwegseitig kodierten Positions- und Steuerinformationen.

## Technische Konzeption

Die AUTOTRAM basiert auf einer leichten Fahrzeugkonstruktion, die in ihrem Aufbau sowie der Transportkapazität einem Straßenbahnzug ähnlich ist. Sie nutzt jedoch nicht das klassische Rad / Schiene-System, sondern befährt auf Gummirädern automatisch oder halb-automatisch geführte konventionelle Beton- oder Asphaltfahrbahnen (Abb. 2).

Die AUTOTRAM verbindet Ausweichflexibilität und Kostenvorteile eines Gelenk- oder Doppelgelenkbusses mit Fahrkomfort, Automatisierungsstandard und Transportkapazitäten einer kleineren Bahn oder eines People-Mover-Systems.

## Fahrzeugaufbau

Die Fahrzeuglänge des zweigliedrigen Zuges der AUTOTRAM beträgt weniger als 18 m, die Breite der Bahn 2,53 m. Die drei separat angetriebenen Achsen der zweigliedrigen Bahn sind einzeln elektrohydraulisch lenkbar. Das Fahrzeuggewicht liegt bei etwa 20 t. Maße und Ausstattung der AUTOTRAM in der bisherigen Ausführung entsprechen weitgehend den Zulassungsbestimmungen für Busse im öffentlichen Verkehr.

Für höherkapazitiven Shuttle-Verkehr über exklusive Fahrstraßen auf Flughäfen, Messen oder Parkanlagen ist ein dreigliedriger Zugaufbau mit vier Achsen und einem 6 m-Mittelteil vorgesehen bzw. Zugbildungen in Doppel- oder Dreifachtraktion.

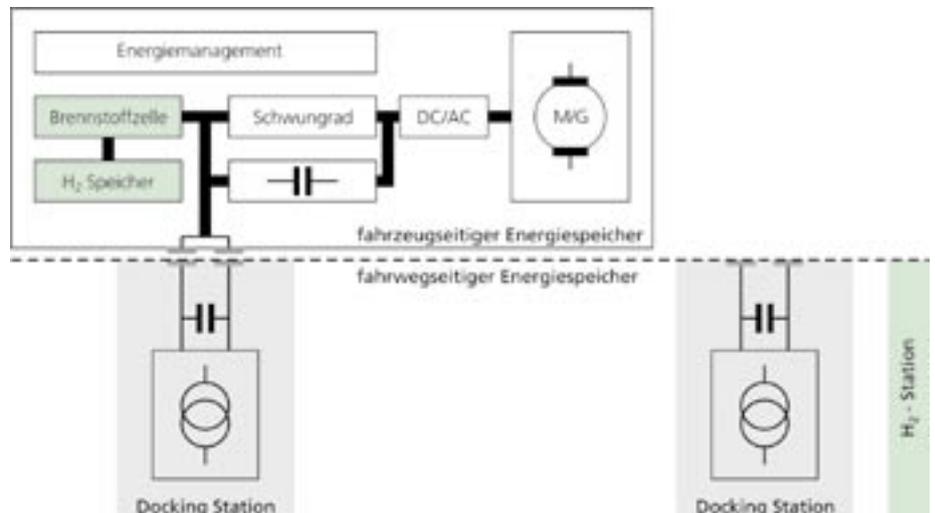


Abb. 3: Antriebskonfiguration der AUTOTRAM.

## Antriebskonzept

Die Basisversion der AUTOTRAM wird dieselektisch betrieben und erfüllt die Anforderungen von EURO IV. Für die Shuttle / Kurzstrecken-Anwendung besonders geeignet erscheint die Ausstattungsvariante der AUTOTRAM mit einem Schwungrad großer Energiespeicherkapazität als Hauptantriebsaggregat. Brennstoffzelle oder Dieselgeneratoren kleiner Leistung an Bord sowie Dockingstationen, an den Haltepunkten installiert, liefern den Fahrstrom (Abb. 3).

Derzeit erprobt wird ein hybrides Antriebssystem mit einem Brennstoffzellensystem (80 kW) und Schwungradspeicher (6 kWh / 200 kW).

Das Fahrzeugkonzept der AUTOTRAM stellt einen wichtigen Meilenstein sowohl für die Entwicklung wasserstoffbetriebener Transportsysteme als auch für die Integration von Fahrerassistenzsystemen im öffentlichen Personenverkehr dar.

## Stichworte / Deskriptoren

Intermediäre Transportsysteme, hybride Antriebssysteme, automatische Spurführung

## Ansprechpartner

Dr.-Ing. Matthias Klingner  
Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 40  
matthias.klingner@ivi.fraunhofer.de

[www.ivi.fraunhofer.de](http://www.ivi.fraunhofer.de)

## Ausgangssituation

Im schienengebundenen öffentlichen Personenverkehr steht häufig ein steigendes Fahrgastaufkommen wenig zugbegleitendem Personal gegenüber. Im Fall des automatisierten Bahnbetriebes befindet sich gar kein Personal mehr in den Fahrzeugen. Aufgabe der Betreiber von U-, Stadt-, Regional- und Fernbahnen ist es jedoch auch weiterhin, die Fahrgast- und Betriebssicherheit in den Zügen zu garantieren. Dazu werden vielerorts Videokameras eingesetzt, um die Fahrgasträume vom Fahrzeugführer oder vom Leitstellenpersonal fernbeobachten zu lassen. Doch die permanente Videoübertragung ist technisch kostspielig und überfordert bei großer Kameraanzahl das Bahnpersonal. Aus gegenwärtiger Sicht stehen als Technologien Videokameras in Verbindung mit Aufzeichnungs- und teilweise Übertragungsgeräten zur manuellen nachträglichen Auswertung oder Fernbeobachtung zur Verfügung. Audio-technik wird insbesondere in Form von Notrufsprechstellen und Raumbeschallungsanlagen eingesetzt. Eine automatische Auswertung der aufgenommenen Video- und Audiodaten zur Ereignis- und Situationsdetektion erfolgt derzeit im Schienenverkehr nicht.

## Aufgabe

Gegenstand der Entwicklungsarbeiten ist es, auf den Fahrzeugen autonome Überwachungssysteme zu installieren, die durch Bild- und Geräuschauswertung sowie erforderlichenfalls den Einsatz zusätzlicher Sensoren Vandalismus- und Gefährdungsszenarios bis zu einem bestimmten Maß selbständig erkennen. Gleichzeitig sollen diese Systeme für die automatische Kontrolle genutzt werden, die an Endhaltstellen und nach sonstigen Räumungsaufforderungen prüft, ob sich noch Passagiere im Zug befinden. Schwerpunktmäßig umfassen die Arbeiten:

- räumliche Erfassung von Fahrgasträumen mit Video-, Audio- und sonstiger Sensorik,
- automatische Auswertung von Video-, Audio- und Sensordaten,
- Fahrgasträumungsprüfung,
- Kratzgeräuschdetektion,
- Erkennung untypischer Verhaltensweisen von Fahrgästen,
- Anbindung des Überwachungssystems an fahrzeug- und streckenseitige Kommunikationssysteme sowie
- Aufzeichnung und Protokollierung von Sensor- und Auswertungsdaten.

## Projektbeschreibung

Die Verfahren gehen von der Fahrzeuginfrastruktur und Fahrgastraumgestaltung aus. In Abhängigkeit von den funktionalen Anforderungen, der geforderten Sicherheit und dem betrieblichen Umfeld wird eine Anlage so konzipiert, dass mit Hilfe der Sensoren eine ausreichende Überdeckung des zu überwachenden Raumes gegeben ist. Eine besondere Rolle spielen dabei Tür-, Fenster- und Sitzbereiche sowie der Mittelgang.

Bei der automatischen Räumungsprüfung wird der aktuelle Zustand des Fahrgastraumes mit mehreren Referenzaufzeichnungen des leeren Fahrgastraumes unter verschiedenen Lichtverhältnissen verglichen. Dieses sogenannte Eigenraumverfahren erlaubt es relativ zuverlässig, zu erkennende Objekte von äußeren Einflüssen zu separieren. Dabei kommen primär an der Decke angebrachte Kameras mit großem Öffnungswinkel zum Einsatz (Abb. 1).

Die automatische Detektion von Kratzgeräuschen wird über die Auswertung der Signale von direkt an den Scheiben angebrachten Erschütterungssensoren gewährleistet. Die zu detektierenden Geräusche heben sich in einer Kombination von Merkmalen, wie Amplitude, Frequenz und zeitlicher Verlauf, die durch Tests ermittelt wurde, deutlich von den üblichen Fahrzeug- und Fahrgastgeräuschen ab.

Die Erkennung von allgemeinen Gefährdungen im Fahrgastraum geschieht durch Kombination von video- und audiobasierten Verfahren, die die Daten von beliebigen Innenraumkameras und Raummikrofonen auswerten (Abb. 2). Dabei wird mittels vordefinierter Muster nach untypischen Situationen, Ereignissen oder Veränderungen im Fahrgastraum gesucht.

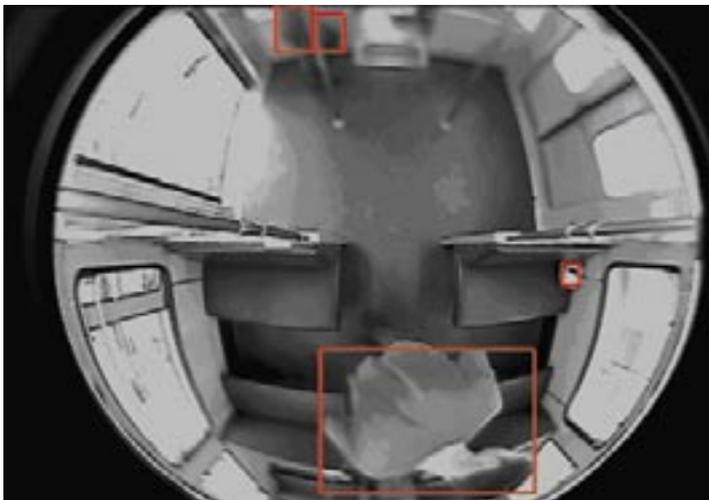


Abb. 1: Videobasierte Detektion im Fahrgastraum.

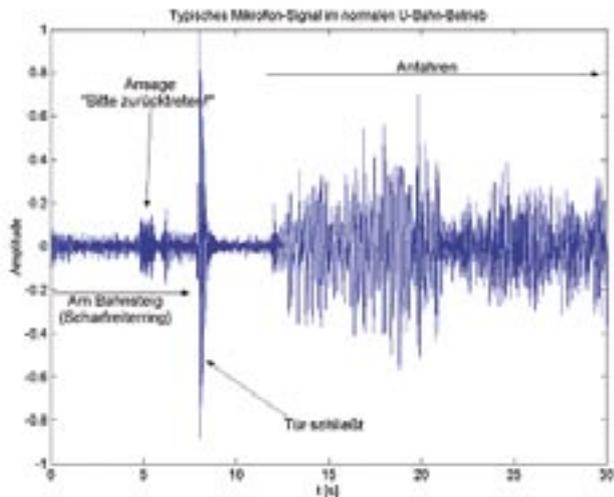


Abb. 2: Audiobasierte Detektion im Fahrgastraum.

## Stichworte / Deskriptoren

Räumungsprüfung, Kratzgeräuschdetektion, Vandalismusbekämpfung, Gefährdungserkennung, automatisierter Schienenverkehr, Bildverarbeitung, Audioverarbeitung.

## Projektrahmen

Die dargestellten Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten wurden im Rahmen eines institutsinternen Forschungsprojektes durchgeführt. Erste praktische Untersuchungen zur Anwendbarkeit einer Fahrgastinnenraumüberwachung erfolgten im Rahmen einer Zusammenarbeit mit Siemens Erlangen und VAG Nürnberg.

## Projektdurchführung

Christian Brock, Tom Dimter, Stefan Funck, Ulrich Spengler

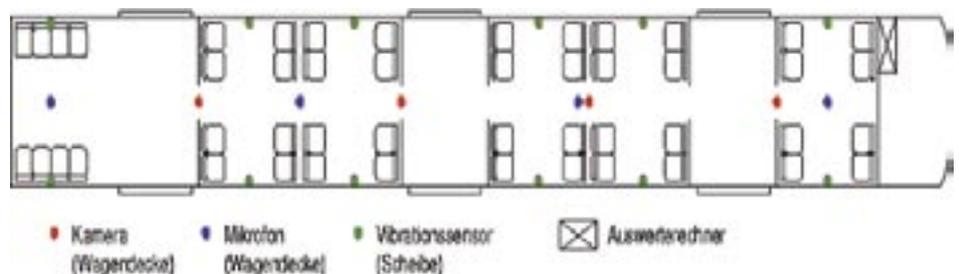
## Ansprechpartner

Dr.-Ing. Wolfgang Oertel

Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-6 80  
 wolfgang.oertel@ivi.fraunhofer.de

[www.ivi.fraunhofer.de](http://www.ivi.fraunhofer.de)

Abb. 3: Sensoranordnung im Fahrgastraum.



Die Verfahren zur Räumungsprüfung und Kratzgeräuschdetektion weisen eine relativ hohe Zuverlässigkeit mit geringer Fehldetektionsrate auf. Dagegen dient die allgemeine Gefährdungserkennung lediglich der Unterstützung der manuellen Fernbeobachtung und nachträglichen Auswertung. Einerseits kann sie zum Warnen der Passagiere, zum Abschicken einer Meldung an den Fahrer oder die Leitstelle, zum Anstoßen oder Einfrieren der Aufzeichnung oder aber zum Aufschalten von Bild und Ton in der Leitstelle verwendet werden. Andererseits kann sie der Verbesserung der Recherche in aufgezeichneten Sequenzen dienen.

## Ergebnis

Die entwickelten Komponenten wurden in einer eigens dafür geschaffenen Laborversuchsanlage entwickelt, erprobt und bewertet. Darüber hinaus wurden Einzeltests in Fahrgasträumen von Verkehrsbetreibern, insbesondere im U-Bahn-Bereich, durchgeführt, um die Anwendbarkeit des Erkennungssystems unter realen Betriebsbedingungen zu validieren (Abb.3).

Die erzielten Resultate sind für die angestrebten Funktionalitäten und untersuchten Fahrzeugausrüstungen unterschiedlich. Sie hängen stark von der Fahrzeuginfrastruktur sowie der Anzahl und der Lokalisation der eingesetzten Sensoren ab. Auf der Basis der entwickelten Komponenten und durchgeführten Versuche liegt ein umfangreiches Know-how vor, das es ermöglicht, eine für konkrete Einsatzfälle mit spezifischen Funktionalitäten, Anforderungen sowie Fahrzeug- und Betriebsverhältnissen optimale Anlage zu konfigurieren.

Die Komponenten wurden zunächst für die Anwendung im U-Bahn-Bereich entworfen, lassen sich aber auch auf andere Verkehrsträger übertragen. Auch der Einsatz für stationäre Überwachungseinrichtungen ist möglich. So wäre beispielsweise die Kontrolle öffentlicher Räume wie Bahnsteige, Warteräume oder Bahnhöfe denkbar.

## Kuratorium des Instituts für Informations- und Datenverarbeitung IITB

(Stand 31.12.2003)

**Prof. Dr. Gert Siegle**  
(Vorsitzender) Robert Bosch Management Support GmbH,  
Bonn

**Prof. Dr.-Ing. K.-V. Boos**  
Asea Brown Boveri AG, Heidelberg

**Prof. Dr. Michael Bruns**  
Axiva GmbH, Frankfurt

**Prof. Dr.-Ing. Georg Färber**  
(stellv. Vorsitzender) Technische Universität München

**Dipl.-Ing. Klaus-Michael Gebhardt**  
DaimlerChrysler AG, Bremen

**Prof. Dr.-Ing. Peter Lockemann**  
Universität Karlsruhe

**MinR Monika Mundkowski-Bek**  
Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, Stuttgart

**Dr.-Ing. Horst Nasko**  
Dr. Nasko Technologiemanagement, München

**Dr. Sven Olaf**  
DaimlerChrysler Aerospace Dornier GmbH, Friedrichshafen

**Dr. rer. nat. Klaus Pasedach**  
Philips GmbH, Aachen

**MinR Dr. Bernd Reuse**  
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und  
Technologie, Bonn

**Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller**  
Universität Karlsruhe

**MinR Dipl.-Math. Hartmut Wolff**  
Bundesministerium der Verteidigung, Bonn

## Ständige Gäste im Kuratorium:

**Dr. sc. techn. h.c. Dietrich Ernst,**  
Erlangen

**Prof. Dr. Max Syrbe,**  
Karlsruhe

## Ehrungen und Preise 2003

Herrn **Prof. Dr. Steusloff** wurde in Würdigung seiner lang-  
jährigen ehrenamtlichen Tätigkeit als Mitglied des Beirates die  
Ehrenplakette des VDI / VDE-GMA verliehen.

## Internationale Gäste und Gastwissenschaftler

**Prof. Dr. Ted C. Giras**  
University of Virginia, USA  
03.02.2003

**Dipl.-Ing. Kolodyazhnyi (DAAD)**  
Universität Charkov  
01.10.2002 - 31.07.2003

**Prof. Dr. Abba**  
Universität Metz  
06.03.2003 - 10.03.2003

**Deutsch-Israelische Kooperation**  
**Image Processing and Automatic Target Recognition,**  
12th Review Meeting, 4 israelische Teilnehmer  
24.-26.03.2003

**Dott.-Ing. G. Milighetti**  
Universität Rom „La Sapienza“ (Italien)  
01.04.2003 - 31.03.2004

**Ph. D. Cojbašić (DAAD)**  
Universität Niš  
15.05.2003 - 15.06.2003

**Prof. Dr. Jörgensen**  
Technische Universität Dänemark, Lyngby  
27.09.2003 - 30.09.2003

**Dr. Duzinkiewicz**  
Technische Universität Gdańsk  
27.09.2003 - 30.09.2003

**Dr. Thomsen**  
Krüger/AS Soborg Dänemark  
27.09.2003 - 30.09.2003

**Prof. Dr. Katebi**  
University of Strathclyde Glasgow  
27.09.2003 - 30.09.2003

**Tsuneo Machida**  
Remote Sensing Technology Center of Japan (RESTEC)  
07.11.2003

**Wasserbüro Peking, China**  
Delegation von 17 Teilnehmer  
19.-25.11.2003

**Deutsch-Chinesische Kooperation**  
Workshop: Intelligent transport with fraunhofer  
13 chinesische Teilnehmer, 24.11.2003

**Yuan Tongwen**  
Beijing Research Institute of Automation for Machinery  
Industry (RIAMB), China, 07.-09.12.2003

## Mitarbeit in Gremien

### Batz, T.:

- Mitglied in der GI, Fachbereich Sicherheit – Schutz und Zuverlässigkeit, Fachgruppe E-Commerce, E-Government und Sicherheit
- Mitglied in der GI-Fachgruppe 2.5.1 Datenbanksysteme
- Mitglied im ITG / GI-Arbeitskreis Signatur@komm
- Mitglied im Sektorkomitee »Security« des Deutschen Akkreditierungsrats (DAR)

### Bernard, T.:

- Mitglied im Fachausschuss 1.4.2 »Fuzzy Control« der VDI / VDE-Gesellschaft für Meß- und Automatisierungstechnik (GMA)
- Gewählter Stellvertreter im Wissenschaftlich-Technischen Rat

### Billerbeck, G.:

- Mitarbeit im GMA-Fachausschuss 6.22 »Industrielle Anwendungen komplexer und adaptiver Regelungen«
- Mitglied beim GMA-Fachausschuß 5.4 »Adaptive Geräte und Systeme«
- Associate Member IEEE

### Birkle, M.:

- Funktionen beim Fachbereich Umweltmesstechnik der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN
- Mitglied des Vorstandes
- Stellvertretender Vorsitzender des Fachbeirats
- Obmann des Ausschusses »Messtechnische Sonderfragen«

### Bügel, U.:

- Mitarbeit im Fachausschuß »Wissensmanagement im Engineering« des VDI Kompetenzfeld Informationstechnik (VDI-KfIT)

### Eck, R.:

- Mitglied der »European Speech Communication Association« (ESCA)
- Mitglied im Fachausschuss 2.2 »Benutzungsgerechte Kommunikationssysteme« der Informationstechnischen Gesellschaft (ITG) im VDE; Leitung der Fachgruppe 2.2.1: Benutzung von Kommunikationssystemen

### Fehrenbach, H.:

- Mitglied im Arbeitskreis »Momentenmessung«

### Früchtenicht, H.W.:

- Mitglied im VDI-KfIT Fachausschuss »Manufacturing Execution Systems«

### Geisler, J.:

- Gewählter Vertreter im Wissenschaftlich-Technischen Rat

### Grasemann, G.:

- Arbeitskreis Video und Biometrie des Verbands für Sicherheitstechnik e.V. (VfS), Hamburg

### Gründel, T.:

- Mitglied im DIN-Normenausschuß NI-17.11 »Identifikationskarten / Transport-Anwendungen«
- Mitglied im Arbeitskreis »Kontaktlose Chipkartensysteme für Electronic Ticketing (kontiki)«

### Jung, U.:

- Mitglied im »IBM European Cluster and Parallel Consortium«
- Member UITP (International Association of Public Transport)

### Korn, A.:

- Mitglied der International Neural Network Society (INNS)

### Krauß, V.:

- Mitarbeit im VDI-Arbeitskreis »telematics@rail« zur Entwicklung von Telematikstandards im Schienengüterverkehr

### Kuhr, H.-A.:

- Mitglied im SIGMA Review Board

### Kuntze, H.-B.:

- Leiter des Fachausschusses 4.13 »Steuerung und Regelung von Robotern« der VDI / VDE-Gesellschaft für Meß- und Automatisierungstechnik (GMA)
- (Gründungs-)Mitglied im Fachausschuß 1.4.2 »Fuzzy Control« der VDI / VDE-Gesellschaft für Meß- und Automatisierungstechnik (GMA)

### Kunz, S.:

- Mitarbeiter im Arbeitskreis 767.4.1 »Feldstärke« der Deutschen Elektrotechnischen Kommission (DKE)
- Mitarbeiter im Arbeitskreis 767.4.4 »TEM-Wellenleiter« der Deutschen Elektrotechnischen Kommission (DKE)
- Mitglied in der Deutschen Gesellschaft für EMV-Technologie e.V. (DEMVT)
- Mitglied im Sektorkomitee »Security« des Deutschen Akkreditierungsrats (DAR)
- Mitarbeiter im Arbeitskreis »Elektronik-Zuverlässigkeit« in der Gesellschaft für Umweltsimulation e. V. (GUS)
- Koordinator des EMV-Kompetenzverbundes Fraunhofer EMC
- Mitarbeiter im Arbeitskreis »Erfahrungsaustausch Akkreditierung / Zertifizierung in Fraunhofer-Instituten«

### Müller, M.:

- Mitglied der Gesellschaft für Informatik

### Müller, W.:

- Mitglied der Fachgruppen: Neuronale Netze, Software-Engineering, Software-Ergonomie, Datenbanksysteme, Informationssysteme, Wirtschaftsinformatik in der Gesellschaft für Informatik (GI)

### Munser, R.:

- FhG-Beauftragter für Schutzrechte im IITB (Patente, Marken etc.)

### Nirschl, G.:

- Mitglied der Fachgruppe 2.3.1 »Software-Ergonomie« in der Gesellschaft für Informatik

### Paul, D.:

- Mitglied im Arbeitskreis »Fraunhofer VISION«, Bildverarbeitungssoftware

**Pauli, J.:**

- Mitglied im Arbeitskreis der Fraunhofer-Allianz Vision
  - Vertreter des IITB im Fraunhofer Verkehrsverbund
- Mitglied der Gesellschaft für Informatik
- Mitglied der deutschen Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung (DAGM)
- Mitglied der Shanghai Society for Image and Graphics
- Gastherausgeber der Zeitschrift »Künstliche Intelligenz«

**Putz, H.:**

- Mitglied der DAAD-Auswahlkommission Norwegen, Schweden, Finnland und UK
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des IMMS (Instituts für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme GmbH), Ilmenau
- Mitglied im wissenschaftlichen Beirat »Naturpark Thüringer Wald«
- Mitglied im wissenschaftlichen Beirat »Verfahrenstechnisches Institut«, Saalfeld
- Mitglied im wissenschaftlichen Beirat »Energie- und Umweltpark Thüringen«
- Mitglied im Editorial Board der Zeitschrift »Environmental Modelling & Software« Elsevier
- Mitglied im Editorial Board der Zeitschrift »Systems Analysis Modelling Simulation«, Taylor & Francis

**Sauer, O.:**

- Mitglied im VDI-KfIT-Fachausschuss »Digitale Fabrik«

**Saur, G.:**

- Mitglied der Fachgruppen »Computeralgebra« und »Künstliche Intelligenz« in der Gesellschaft für Informatik

**Sawodny, O.:**

- Mitarbeit im VDI GMA, Fachbereich 4 – Mechatronik und Robotik

**Schönbein, R.:**

- Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Wehrtechnik e.V., Bonn

**Schütte, J.:**

- Member IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers, Vehicular Technology) USA
- Fellow Member IRSE (Institute of Railway Signal Engineers), London
- Expert Member Railway ETSC (European Transport Safety Council), Bruxelles

**Schumacher, W.:**

- Mitglied im Fachausschuss T 5.4 Anthropotechnik: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR)
- Mitglied in der Fachgruppe 4.1.2: Imaging & Visualisierungstechniken im Fachausschuß 4.1: Graphische Datenverarbeitung; Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied der Human Factors and Ergonomics Society, Santa Monica, CA

**Steusloff, H.:**

- Aufsichtsratsvorsitzender des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI), Kaiserslautern
- Kurator des Forschungszentrums Informatik (FZI), Karlsruhe
- Kurator des Forschungsinstitutes für Anwendungsorientierte

Wissensverarbeitung (FAW), Ulm

- Kurator des Heinz Nixdorf Instituts, Paderborn
- Kernmitglied »Deutsch-Japanisches Technologieforum«, BMVg
- Vorstandsmitglied der Arbeitsgemeinschaft INTERKAMA
- Vorsitzender des Beirats des Kompetenzfeldes Informationstechnik (KfIT) des VDI / VDE
- Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des VDI
- Beiratsmitglied der Gesellschaft für Meß- und Automatisierungstechnik (GMA) des VDI / VDE
- Stellvertretender Vorsitzender der Deutschen Kommission der International Electrotechnical Commission (IEC)
- Funktionen bei der Deutschen Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (DKE)
  - Stellvertretender Vorsitzender
  - Leiter der Strategie-Lenkungsgruppe
  - Zweiter Stellvertretender Vorsitzender des Lenkungsausschusses (LA)
  - Zweiter Stellvertretender Vorsitzender des Deutschen Komitees des CENELEC
  - Leiter des Fachbereiches 9 »Leittechnik«
- Mitglied des Lenkungsausschusses (LA)
- Mitglied des Technischen Beirates Internationale und Nationale Koordinierung (TBINK)
- Mitglied im Forschungsnetzwerk Normung des DIN (Deutsches Institut für Normung), Berlin
- Mitglied des Sonderausschusses des DIN »Entwicklungsbegleitende Normung (EBN)«
- Mitglied im wissenschaftlichen Gutachterkreis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zur Forschungs-offensive »Software Engineering 2006«, Projektträger DLR, Berlin
- Mitglied im Gutachterausschuss des DAAD (Deutscher Akademischer Austausch Dienst), Bonn
- Sprecher des Fachausschusses 4.4 »Informatik in der Echtzeitverarbeitung«, Fachbereich 4 der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied der Karlsruher Informatik Kooperation (KIK) der IHK, Karlsruhe
- Mitglied des Ausschusses »Technologieorientierte Unternehmen« der IHK, Karlsruhe
- Mitglied des »Beraterforums Information, Telekommunikation und Software« Baden-Württemberg (BITS Baden-Württemberg), Stuttgart
- Stellvertretender Vorsitzender der Task Force »Cluster Unternehmenssoftware« des Beraterforums Information, Telekommunikation und Software des Landes Baden-Württemberg
- Mitglied im Cercle de l'ILL, Strassburg
- Mitglied bei AMA, Fachverband für Sensorik
- Member of IEEE Computer Society
- Member of IFAC Computer Society
- Member of IFAC Control Application Society
- Member of ISA – International society for measurement and control
- Member of China Instrument and Control Society CIS
- Mitglied der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied des VDI
- Mitglied des VDE
- Mitglied des Herausgeberbeirats »Informatik-Spektrum« Springer-Verlag, Heidelberg
- Mitglied des Herausgeberbeirats »Real-Time Systems«, Kluwer Academic

**Struck, G.:**

- Mitglied im Arbeitskreis »Fraunhofer VISION«, Bildverarbeitungssoftware

**Sung, C.-K.:**

- Mitglied der Gesellschaft für Informatik

**Thomalla, Ch.:**

- FhG-Beauftragter für das betriebliche Vorschlagwesen im IITB

**Usländer, T.:**

- Technical Representative des IITB im Industriekonsortium Object Management Group (OMG)
- Mitglied im Koordinierungsausschuß F+E IuK im Rahmen des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg

**Wernstedt, J.:**

- Member of Education Board, International Hydropower Association
- Member of Editorial Board, Engineering Application of Artificial Intelligence
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Instituts für Fertigteilechnik und Fertigungsbau Weimar e.V.
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Thüringer Verfahrenstechnischen Instituts für Umwelt und Energie e.V., Saalfeld

**Wieser, M.:**

- DKE UK 951.3 »Feldbus«; Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE

**Willersinn, D.:**

- Mitglied der IEEE Control Systems Society
- Mitglied in der österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung (OAGM)
- Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des Heidelberger Bildverarbeitungsforums

## Kongresse und Tagungen 2003

### 33. Sitzung des GMA-FA 4.13 »Steuerung und Regelung von Robotern«

Universität Karlsruhe, Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik (IPR)  
Karlsruhe, 23.01.2003  
Leiter des Fachausschusses: Dr.-Ing. H.-B. Kuntze

### 37. Regelungstechnisches Kolloquium Boppard

Ausrichtung durch das Fraunhofer-Institut IITB, organisatorische Leitung Dr.-Ing. H.-B. Kuntze  
Boppard, 19.-21.02.2003  
ca. 180 Teilnehmer aus Hochschulen und Industrie

### ISESS2003 Conference Workshop »IT Support for the Implementation of the European Water Framework Directive«

IT-Infrastruktur für die Europäische Wasserrahmenrichtlinie: Anwenderanforderungen und Lösungen  
Ausrichtung durch das Fraunhofer IITB und die Europäische Kommission

Organisatorische Leitung: T. Usländer  
Semmering, Österreich, 28.05.2003  
25 Teilnehmer von EU, Behörden, Forschungseinrichtungen und Software-Unternehmen

### CCG Seminar FA 1.15 Luft- und raumgestützte Bildaufklärung im Systemverbund

Wissenschaftliche Leitung: Dr.-Ing. Wilfried Schumacher  
Karlsruhe, 23. – 26.06.2003  
9 Teilnehmer aus Industrie, Forschung, Bundeswehr und Bundeswehrverwaltung

### 34. Sitzung des GMA-FA 4.13 »Steuerung und Regelung von Robotern«,

VDE-Haus Frankfurt am Main, 16.07.2003,  
Leiter des Fachausschusses: Dr.-Ing. H.-B. Kuntze

### Workshop zum EU-Projekt SMAC

(SMARt Control of wastewater systems)  
Ilmenau, 27. - 30.09.2003  
15 Teilnehmer

### Workshop Applied Machine Vision

#### Signalverarbeitung und Bildfolgenauswertung

Mitglied der wissenschaftlichen Leitung: Dr. Josef Pauli  
Stuttgart, 21.–22.10.2003  
40 Teilnehmer aus Forschung und Industrie

## Verkehrswissenschaftliche Kolloquien

Prof. Dr. Rico Maggi, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Schweiz, **Mobilitätsoptionen**. 06.01.2003, 35 Teilnehmer

Prof. Dr. Heikki Summala, University of Helsinki, Finnland, **Traffic Safety Goals and Reality**. 13.01.2003, 30 Teilnehmer

Prof. Dr. Ted C. Giras, University of Virginia, USA, **New Development in Railway and Maglev Safety Engineering**. 03.02.2003, 23 Teilnehmer

Dr. Heike Link, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, **Wegekostenrechnung: Entwicklung einer einheitlichen europäischen Methodik**. 07.04.2003, 34 Teilnehmer

Reiner Gräber, Tele Atlas Deutschland GmbH, Harsum, **Digitale Karten und ihre Aktualisierung**. 28.04.2003, 80 Teilnehmer

Dieter Würzler, ENOTRAC AG, Uetendorf, Schweiz, **Einsatz von Simulationswerkzeugen: Von der Auslegung bis zum Sicherheitsnachweis**. 05.05.2003, 20 Teilnehmer

Prof. Dr. Werner Brilon, Ruhr-Universität Bochum **Möglichkeiten und Grenzen des Kreisverkehrs**. 19.05.2003, 45 Teilnehmer

Dirk Neunzig, RWTH Aachen, **Submikroskopische Fahrzeugsimulation mit PELOPS**. 26.05.2003, 28 Teilnehmer

Prof. Dr. Michael Bell, Imperial College London, Großbritannien **Risk-averse user equilibrium traffic assignment as an application of game theory**. 23.06.2003, 31 Teilnehmer

Ministerialdirigent a. D., Rechtsanwalt Klaus E. Gröger, **Mobilitätsoffensive der Bundesregierung und Implikationen der LKW-Maut**. 30.06.2003, 34 Teilnehmer

Dr. Peter Konhäuser, DaimlerChrysler AG, Stuttgart, **INVENT – Die Rolle von Assistenzsystemen beim Verkehrsmanagement**. 14.07.2003, 30 Teilnehmer

Dr. Peter Wagner, DLR Institut für Verkehrsforschung, Berlin, **Kalibrierung und Validierung von mikroskopischen Verkehrsmodellen**. 27.10.2003, 30 Teilnehmer

Dr. Veit Appelt, A + S Consult, Dresden, **Visualisierung von Verkehrsanlagen auf der Grundlage von 3D-Modellen aus Vermessung und Planung**. 10.11.2003, 35 Teilnehmer

Prof. Dr. Rudolf Damrath, Universität Hannover, **Simulation von Autobahnverkehr**. 24.11.2003, 28 Teilnehmer

Prof. Dr. Ulrich Brannolte, Bauhaus Universität Weimar, **Von der Modellierung mit der Simulation zur Visualisierung im Verkehrswesen – eine Wegebeschreibung**. 01.12.2003, 26 Teilnehmer

Dr. Rolf Hellinger, Siemens AG, Erlangen, **Antriebssystem des Transrapid Shanghai**. 08.12.2003, 31 Teilnehmer

## Dresdner Automatisierungstechnische Kolloquien

193. Kolloquium  
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nebel, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Abteilung Entwurf integrierter Schaltungen, Fachbereich Informatik, **Abschätzung und Minimierung der Verlustleistung beim Systementwurf**. 20.01.2003, 39 Teilnehmer

194. Kolloquium  
Prof. Dr.-Ing. Hubert Roth, Universität Siegen, Institut für Regelungs- und Steuerungstechnik, **Entwicklung eines navigierten Chirurgieroboters zur Unterstützung bei orthopädischen Eingriffen**. 14.04.2003, 35 Teilnehmer

195. Kolloquium  
Prof. (em.) Dr.-Ing. habil. Rolf Schönfeld, Technische Universität Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, Elektrotechnisches Institut, **Energiefluss und Signalfluss in mechatronischen Systemen**. 12.05.2003, 43 Teilnehmer

196. Kolloquium  
Prof. Dr.-Ing. habil. Roland Strietzel, Jena-Optronik GmbH, **Ein Multimodell-Zustandsbeobachter zur Bestimmung der Zustandsgrößen starrer Raumflugkörper**. 16.06.2003, 29 Teilnehmer

197. Kolloquium  
Univ. Prof. Dr. techn. Andras Kugi, Universität des Saarlandes, Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik, **Energiebasierte Modellierung und Regelung hydraulischer Aktoren**. 07.07.2003, 32 Teilnehmer

198. Kolloquium  
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Neumann, Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg, **Virtual Automation Network – eine Standortbestimmung**. 13.10.2003, 51 Teilnehmer

199. Kolloquium  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Torsten Bertram, Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Mechatronik, **Ein fehlertolerantes Steer-by-Wire-System mit sensorlosen Antrieben**. 17.11.2003, 66 Teilnehmer

200. Kolloquium  
Dipl.-Ing. Carsten Krug, Bayerische Motorenwerke AG, München, **Theoretische und experimentelle Systemanalyse für die Echtzeit-Simulation des Verbrennungsmotors**. 15.12.2003, 32 Teilnehmer

## Messen 2003

### ITB

Berlin, 07.-11.03.2003

- Online-Auskunftssystem: Videobasierte Echtzeitinformationen, SMS-Echtzeit-Fahrplanauskunft, Telefonauskunftssystem, DORIS-WWW, DORIS-SMS, DORIS-WAP, DORIS-PDA)

### CeBIT 2003

Hannover, 12.-19.03.2003

- Besucherfrequenzmessung mit SiteView am Stand des VDI
- Eine Mobile Multi-User Mixed Reality Umgebung in Kooperation mit dem Fraunhofer FIT

### HMI 2003

Hannover, 07.-12.04.2003

- Besucherfrequenzmessung mit SiteView am Stand des VDI

### Control 2003

17. Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

Sinsheim, 06.-9.05.2003

- Druckbildkontrolle für die industrielle Fertigung

### AFCEA 2003

17. AFCEA Fachausstellung

»Informations- und Kommunikationstechnik«

Bonn – Bad Godesberg, 07.-08.05.2003

- COBALT – computerbasierter Leuchttisch
- SAR-Tutor
- IR-Screening

### Hausmesse Heinrich-Hertz-Schule

04.07.2003 Karlsruhe

- Umweltinformationssystem »WAABIS-Grundwasser«
- WebGenesis

### 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden

Dresden, 22.-23.09.2003

- Online-Auskunftssystem: Videobasierte Echtzeitinformationen, SMS-Echtzeit-Fahrplanauskunft, Telefonauskunftssystem, DORIS
- Gefahrraumüberwachung im Schienenverkehr: Hindernisdetektion im Lichtraumprofil mobiler Schienenfahrzeuge und stationäre Bahnsteigüberwachung
- RailML – die einheitliche Schnittstelle für Bahnanwendungen
- GPS-InfraDat: Aufnahme und Validierung von Infrastrukturdaten zur Simulation von Bahnnetzen
- VISPER: Personal- und Fahrzeugeinsatzplanung für Eisenbahnen
- KASKOSS: Kalkulationssystem für Kosten im Schienenverkehr

### Fachpack 2003

Fachmesse für Verpackungs- und Kennzeichnungstechnik

Nürnberg, 08.-10.10.2003

- Druckbildkontrolle für die industrielle Fertigung

### VISION 2003

Stuttgart, 21.-23.10.2003

- SiteView in Kooperation mit der Firma Vitracom GmbH

### COMTEC

Dresden, 06.-08.11.2003

- Gefahrraumüberwachung im Schienenverkehr: Hindernisdetektion im Lichtraumprofil mobiler Schienenfahrzeuge und stationäre Bahnsteigüberwachung

### rail#tec

Dortmund, 10.-12.11.2003

- Gefahrraumüberwachung im Schienenverkehr: Hindernisdetektion im Lichtraumprofil mobiler Schienenfahrzeuge und stationäre Bahnsteigüberwachung
- RailML – die einheitliche Schnittstelle für Bahnanwendungen
- GPS-InfraDat: Aufnahme und Validierung von Infrastrukturdaten zur Simulation von Bahnnetzen
- VISPER: Personal- und Fahrzeugeinsatzplanung für Eisenbahnen
- KASKOSS: Kalkulationssystem für Kosten im Schienenverkehr

### Tag der Fakultät Verkehrswissenschaften

»Friedrich List« der TU Dresden

Dresden, 21.11.2003

- Gefahrraumüberwachung im Schienenverkehr: Hindernisdetektion im Lichtraumprofil mobiler Schienenfahrzeuge und stationäre Bahnsteigüberwachung
- Online-Auskunftssystem: Videobasierte Echtzeitinformationen, SMS-Echtzeit-Fahrplanauskunft, Telefonauskunftssystem, DORIS-WWW, DORIS-SMS, DORIS-WAP, DORIS-PDA)



## Dissertationen

### Messung und Modellierung der Leistung von Kantenoperatoren

Fries, St.  
Düsseldorf : VDI-Verl., 2003  
(Verein Deutscher Ingenieure / Fortschritt-Berichte VDI: R.10:718)  
Zugl.: Karlsruhe, Univ., Diss., 2002

Die Kantenextraktion ist einer der grundlegenden Schritte in der Bildauswertung, wie sie heute immer häufiger in der medizinischen Diagnostik und bei der industriellen Fertigung zum Einsatz kommt. Aufgrund der großen Anzahl zur Verfügung stehender Algorithmen zur Kantenextraktion ist es notwendig, deren Leistung zu messen und zu vergleichen.

In dieser Arbeit wird die Operatorleistung als eine Größe gesehen, die vor allem von den Eigenschaften der betrachteten Bilder, z. B. Kontrast oder Varianz, abhängt. Als solche kann sie als Funktion der Bildeigenschaften modelliert und danach auf unbekanntem Bildern präzisiert werden.

Der Autor zeigt anhand mehrerer Anwendungsbeispiele, wie mit diesem Ansatz der beste Operator für eine Gruppe von Bildern oder sogar für Einzelbilder bestimmt werden kann. Diese bildabhängige Operatorwahl verbessert nicht nur die Kantenextraktionsleistung sondern auch die Gesamtleistung der Auswertungskette.

## Diplomarbeiten

### Erarbeitung eines Verfahrens zur Strukturierung und Planung von Anlagenbauprojekten

Anguelova, K.  
Karlsruhe, Univ., wiss. Arb., 2003  
—

### Zur Eignung invarianter Momente für die Klassifikation von Objekten in Bildern

Grimm, M.  
Karlsruhe, Univ., Dipl.-Arb., 2003

Im Rahmen dieser Arbeit sollte ein Klassifikator entworfen werden, mit dem eine Aussage über die Existenz eines Objektes in einem Bild getroffen werden kann. Dafür sollten in diesem Ansatz Momente als charakteristische Merkmale für Objekte herangezogen werden. Momente sind Funktionen, die nur die Farb- bzw. Grauwerte der einzelnen Bildpunkte benötigen. Man spricht deshalb auch von content-based image retrieval (CBIR). Außerdem sollen die Ergebnisse der Klassifikation unabhängig von der Position oder Größe des Objektes im Bild sein. Aus den berechneten Momenten lassen sich solche invarianten Merkmale ableiten, die deshalb als invariante Momente bezeichnet werden. Diese sollen schließlich als Merkmalvektor für ein Bild bei der Klassifikation Verwendung finden. In dieser Arbeit wird die Eignung der invarianten Momente für die Klassifikationsaufgabe untersucht.

Das Ziel des Verfahrens besteht darin, unabhängig von der Position und Größe eines Objektes im Bild eine verlässliche Aussage über die Existenz des Objektes zu treffen. Damit soll es möglich sein, auch große Datenbanken mit Bildern nach einzelnen Objekten zu durchsuchen. Bei der Suche kann dann die Menge der möglicherweise relevanten Bilder wesentlich verkleinert werden.

Ein typisches Beispielszenario ist die musterbasierte Suche eines Bildes in einer Clipart-Sammlung. Oft hat der Anwender bereits ein Bild mit dem gewünschten Objekt vorliegen, er sucht aber weitere Bilder mit dem selben Inhalt und einer anderen Auflösung oder einer leicht unterschiedlichen Realisierung.

### Entwicklung und Untersuchung einer strukturvariablen Kraft-Positionsregelung für einen flexiblen Roboterarm

Jeannenot, D.  
Karlsruhe, Univ., Dipl.-Arb., 2003  
—

### Entwurf und Entwicklung eines Administrations-Tools zur zentralen Verwaltung von Schlüsselstellen

Kruser, A.  
Mannheim, FH., Dipl.-Arb., 2003  
—

### Entwicklung einer Ontologie für die Bildinterpretation zur Unterstützung der medizinischen Diagnose

Meier, A.

Senftenberg, FH Lausitz, Dipl.-Arb., 2003

In der heutigen Informationsgesellschaft spielt es eine immer zentralere Rolle, zur richtigen Zeit die richtigen Informationen bereitzuhalten. Neben einer gut funktionierenden netzwerkweiten Dokumentenverwaltung ist es dazu oft erforderlich, den richtigen Experten für ein gegebenes Problem zu finden oder eine passende Dienstleistung im Netzwerk zu beauftragen. Dies gilt insbesondere für die interaktive Bildauswertung, bei der große Datenmengen in möglichst kurzer Zeit interpretiert werden müssen. Dabei ist diese Interpretation häufig die Grundlage für Entscheidungen großer Tragweite.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde im Hinblick auf eine zukünftige netzwerkgestützte medizinische Bildauswertung eine Ontologie entworfen, in der insbesondere Zeit, Ort, Person, Information und Dienste in einer Kern-Ontologie modelliert und mit einer rudimentären Domänen-Ontologie (Medizin) verbunden werden. Die Arbeit beinhaltet eine Aufarbeitung der Literatur zum Einsatz von Ontologien in der Medizin und eine Betrachtung geeigneter Werkzeuge zur Modellierung.

### Entwicklung eines Integralen Taktfahrplanes für das Eisenbahnnetz in Ostthüringen unter Einbezug ergänzender Busverkehre

Monninger, D.

Dresden, TU, Dipl.-Arb., 2003, IVI

Nach der Wiedervereinigung im Jahre 1990 haben sich in den neuen Bundesländern die Bedeutung und Anforderungen des Eisenbahnverkehrs nachhaltig geändert. Bis zum heutigen Tage ist jedoch aufgrund einer noch immer unzureichenden Eisenbahninfrastruktur kein optimales Fahrplanangebot möglich. Aufgabe dieser Arbeit war daher, für die Planungsregion Ostthüringen Verbesserungspotential aufzuzeigen und ein optimiertes Integrales Taktfahrplan-Angebotskonzept unter Nennung der erforderlichen Infrastrukturausbaumaßnahmen zu erstellen. Zur Schließung vorhandener Lücken im Eisenbahnnetz werden ergänzend dazu auch Busverkehre in die Integrale Taktfahrplan-Konzeption miteinbezogen.

### Self-Diagnosis of Photometric Stereo System

Ngo, Huy Dung

Offenburg, FH, Dipl.-Arb., 2003

The issue of photometric stereo system has been developed in recent years. At Fraunhofer Institute IITB, Karlsruhe, a system like that was developed and applied in industry. In practice, the system can crash into several kinds of error during operation, therefore there is a requirement to develop a tool for diagnosing the system.

The objective of this master thesis is to research each kind of system error through experiments and develop an algorithm of self-diagnosis software for the system. The requirement of the self-diagnosis tool is to detect and distinguish different error kinds.

This report presents the analysis and methodologies to implement experiments and develop software product.

### Aggregation von Telemetriedaten zur Berechnung von Energiekennzahlen im Mietwohnbereich

Platner, R.

Dresden, FH, Dipl.-Arb., 2003, IVI

Die energetische Sanierung von Gebäuden und der Einbau von modernen Hausautomationssystemen bieten die Möglichkeit haus- und wohnungsbezogene Daten zu erfassen, zu übertragen und online darzustellen. Aufgabe der Diplomarbeit war es, ausgehend von einem vom Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme durchgeführten Projekts »Piloterprobung gebietsweiter Telemetriedienste in Mietwohnanlagen«, Telematikanwendungen zu entwickeln, die über eine geeignete Zugangs- und Dienstplattform abgefragt werden können. Dafür werden die erfassten Daten durch Selektion, Vorverdichtung und Aggregation aufbereitet und in Form von Telemetriediensten über eine erstellte Web-Präsenz angeboten. Mit Hilfe eines Web-Browsers können die Interessengruppen und Projektpartner, wie Versorger, Gebäudesystemausstatter, Wohnungsgenossenschaft und Mieter über das Internet auf diese Dienste zugreifen. Es ist möglich die zeitkontinuierlich erfassten Daten online zu betrachten und wichtige Messstellen der Hausanschlussstation anhand eines Prozessabbildes zu überwachen. Ein entwickelter Energieassistent gestattet durch Energiekennzahlen einfache Energieberatungsfunktionen. Diese täglich offline berechneten Kennzahlen sind, aufbereitet in tabellarischer oder grafischer Form, über die Web-Präsenz zugänglich.

Das im Pilotprojekt zum Einsatz kommende RIEcon-System der Dr. Riedel Automatisierungstechnik GmbH Berlin realisiert automatisch die bedarfsgeführte Steuerung der Heizungsanlage. Der damit verbundene regelungstechnische Prozess der Heizkurvenadaption konnte im Rahmen der Diplomarbeit erstmals tagesaktuell in einer grafischen Form über das Internet sichtbar gemacht werden. Die entwickelten Telematikanwendungen unterstützen energie- und wassersparendes Verbrauchsverhalten, wodurch Mietnebenkosten gesenkt werden können. In Verbindung mit moderner Gebäudesystemtechnik wird dadurch letztendlich der Wohnwert einer solchen Mietwohnanlage erhöht und ihre Wirtschaftlichkeit nachhaltig verbessert.

### Entwurf und Implementierung eines 3-D Lichtschittensors zur optischen Lageregelung eines Roboters

Süß, M.

Karlsruhe, FH, Dipl.-Arb., 2003

—

### Untersuchung von Verfahren zur Fusion von Bildern zu Bildmosaiken

Thominet, D.

Karlsruhe, Univ., Dipl.-Arb., 2003

Ziel der Diplomarbeit ist es, mehrere Verfahren zur Erstellung von Bildmosaiken zu untersuchen. Ein Bildmosaik ist eine Zusammensetzung mehrerer aufeinander folgender Einzelbilder einer Bildfolge, die sich paarweise zu einem bestimmten Grad überlappen. Da von einer bewegten Kamera ausgegangen wird, unterscheiden sich die Bilder hinsichtlich Aufnahmegeometrie und -zeitpunkt. In dem hier betrachteten Fall

- müssen die Bilder von gleichen Sensoren aufgenommen werden,
- dürfen die Bilder keine 3-D Effekte beinhalten,
- dürfen die Bilder keine bewegten Objekte besitzen
- darf der räumliche Abstand zwischen den Bildern nicht zu groß sein. Im Kapitel 7 wird dieser Abstand präziser definiert.

Beispiele mit unterschiedlichen Sensoren oder bewegten Objekten werden ergänzend untersucht, um festzustellen, wie die Verfahren mit dieser „Störungen zurecht kommen. Um ein Bildmosaik zu generieren müssen alle Einzelbilder im gleichen Koordinatensystem sein, dies kann man z. B. mit einem Referenzbild bewerkstelligen. Dieses Referenzbild kann aus der gegebenen Bildfolge stammen. Zuerst wird die Transformation zwischen jedem Paar von sukzessiven Bildern berechnet. Danach werden die Parameter der Transformation zwischen jedem Bild und einem Referenzbild geschätzt und mit Hilfe dieser Parameter wird jedes Bild in das gleiche Koordinatensystem wie das Referenzbild transformiert. Die Berechnung der Transformation zwischen zwei Bildern ist der wichtigste Schritt von dem ganzen Verfahren: wenn die Parameter hinreichend genau berechnet sind (also wenn die mittlere quadratische Abweichung zwischen dem ersten Bild und transformierten Bild gering ist), dann sind die nächsten Schritte erfolgreich. Aus diesem Grund wird meine Arbeit besonders diese Berechnung der Transformation berücksichtigt. Das primäre Ziel ist es, zwei Verfahren für eine Bild-Referenzbild Transformation zu untersuchen.

#### Optimale Auslegung von Trinkwasserversorgungsanlagen

Tischer, M.  
Immenau, TU, Dipl.-Arb., 2003, AST

Die Aufgabe dieser Diplomarbeit war es, die optimale Auslegung von Trinkwasserversorgungseinrichtungen dazulegen. Da es sich hierbei um ein äusserst komplexes Thema handelt, beschränkt sich diese Diplomarbeit auf die optimale Auslegung von Rohrleitungen sowie Wasserfördereinrichtungen. Der Grund für die Auswahl gerade dieser beiden Komponenten der Trinkwasserversorgung liegt in dem grossen Anteil dieser an den Gesamtkosten, die ein Trinkwasserversorgungsunternehmen zu tragen hat.

Genau dieser grosse Kostenanteil macht eine optimale Auslegung dieser Komponenten so wichtig. Die hier vorliegende Arbeit soll dem Leser die Herangehensweise an die Optimierung von Rohrleitungen sowie Pumpen und Pumpstationen vermitteln und somit helfen noch zu planende Trinkwasserversorgungen besser auszulegen. Neben der theoretischen Erläuterung dieser Themen enthält die Arbeit weiterhin die Beschreibung der Herangehensweise und Ergebnisse zweier praktischer Aufgaben. Der praktische Teil dieser Diplomarbeit bestand aus einer grösseren Hauptaufgabe und einer kleinen Zusatzaufgabe. Die Hauptaufgabe bestand darin, ein Programm zur Auswahl der wirtschaftlich optimalen Schaltungsvariante innerhalb einer Pumpstation mit maximal fünf Pumpen zu erstellen, das zunächst als eigenständiges Programm arbeiten sollte, aber später auch in ein vorhandenes wassersystemübergreifendes Simulations- und Optimierungsprogramm eingefügt werden kann. Als Zusatzaufgabe sollte ein kleines Programm zur Unterstützung der Durchmesserbestimmung von Rohrleitungen auf Basis der Fliessgeschwindigkeit und der Fördermenge erstellt werden.

#### Bildgeführte Lenkregelung für ein Modellfahrzeug mit Allradantrieb und Allradlenkung

Wagner, S.  
Dresden, TU, Dipl.-Arb., 2003, IVI

Ziel dieser Arbeit ist es, ein optisches Spurführungssystem zu entwickeln und in geeigneter Weise für ein funkferngesteuertes Modellfahrzeug zu realisieren. Dieses Modellfahrzeug ist bereits fertig aufgebaut und in seiner Struktur dem Fraunhofer-IVI Versuchsfahrzeug »AutoTram« nachempfunden (vergleiche Abbildung). In dieser Arbeit werden verschiedene Methoden zur Positionserkennung vorgestellt und auf die jeweiligen Vor- und Nachteile eingegangen. Des Weiteren wird ein Überblick über Regelungskonzepte und Regelungsstrategien gegeben, die im Zusammenhang mit der Spurführung stehen. Anschließend wird das verwendete optische Spurerkennungssystem beschrieben. Neben dem Aufbau des Kamerasystems und der Übertragungsstrecke wird der Algorithmus dargestellt, anhand dessen die Bildinformationen ausgewertet werden. Danach werden ausgehend vom Einspurmodell die Bewegungsgleichungen des Fahrzeuges nach Newton-Euler hergeleitet und ein Einblick in ausgewählte Bewegungsstrategien gegeben. Die Ergebnisse dieser Betrachtungen werden für den Entwurf des Modellidentifikations-Adaptiven Lenkreglers herangezogen, der für die automatische Führung des Modellfahrzeuges benutzt wird.

#### Analyse von Programmsystemen zur Luft- und Satellitenbildauswertung

Walther, J.  
Zwickau, FH, Dipl.-Arb., 2003

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Analyse von Programmsystemen zur Luft- und Satellitenbildauswertung. Das Ziel ist, die Analyse und die Auswahl derartiger kommerziell verfügbarer Programmsysteme durch ein geeignetes Werkzeug zu unterstützen. Hierzu wird eine Marktübersicht zur Sammlung möglicher Bewertungskriterien durchgeführt. Die Analyse der Kriterien führt zu deren Gliederung und zur Erstellung eines Bewertungsschemas. Daraus resultierend wird das Bewertungswerkzeug analog zu der erarbeiteten Gliederung auf Basis der vorgeschlagenen Bewertungskriterien erstellt. Ausgehend von einem konkreten Bewertungsbeispiel kann die Erprobung des Werkzeuges durchgeführt werden. Da die Erweiterbarkeit von Programmsystemen zur Bildauswertung ein wichtiges Bewertungskriterium für den Einsatz ist, wird die Erweiterung mit dem vorgestellten Beispiel des NAG-Verfahrens an einem ausgewählten Programmsystem erprobt.

#### FEM Modellierung und Regelung der Temperatur bei einem verfahrenstechnischen Prozess

Wanke, T.  
Karlsruhe, FH, Dipl.-Arb., 2003

—

## Studienarbeiten

### Mobiles Projektmanagement mit den Microsoft Project Server 2002 und Pocket PCs

Borissov, N.  
Karlsruhe, Univ., Stud.-Arb., 2003

### Entwicklung eines Bohrhammer Simulationsmodells

Diestel-Feddersen, B.  
Karlsruhe, Univ., Stud.-Arb., 2003

### Modellierung und Abbildung einer Eisenbahn-Infrastruktur auf ein Schema der XML-basierten Schnittstelle RailML

Fries, N.  
Dresden, TU, Stud.-Arb., 2003, IVI

Gegenwärtig gibt es kein einheitlich anerkanntes Format für Schnittstellen zwischen Bahninformatik-Applikationen. Sie sind vielmehr auf den Bedarf und die Struktur einer konkreten Anwendung zugeschnitten. Dies hat zur Folge, dass in der Vergangenheit viele unabhängige Schnittstellen entstanden sind, die den Datentransfer nur zwischen zwei fest definierten Programmen übernehmen können. Ein Ansatz zur Lösung dieses Problems ist die Einführung einer allgemeingültigen Schnittstelle basierend auf der Formatierungssprache »Extended Markup Language« (XML). Diese Schnittstelle mit dem Namen »RailML« hat das Ziel, alle Bereiche der spurgebundenen Verkehrssysteme einzubeziehen. Hierfür werden dem Anwender thematisch gegliederte XML-Schemen zur Verfügung gestellt, in die er seine Ausgabedaten einträgt, so dass beliebige Empfänger diese Daten in einer allgemeingültigen Struktur erhalten. Das Ziel dieser Arbeit war die Definition und Validierung eines RailML-Infrastrukturschemas, was die Abbildung heutiger und in den nächsten 10 bis 15 Jahren zu erwartender Infrastruktur spurgebundener Verkehrssysteme gewährleistet. Hierbei soll auf die Anforderungen der unterschiedlichen Programme hinsichtlich Betriebsführung und Simulation eingegangen werden. Ferner ist auf die differenzierte Darstellungsphilosophie (z. B. Knoten-Kanten-Modell) bei der Infrastrukturabbildung Rücksicht zu nehmen. Im Prozess der Modellbildung sind Probleme und Grenzen sowie Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

### Untersuchung eines Verfahrens zur Anpassung eines Modells an Bilddaten

Mollero, F.  
Karlsruhe, Univ., Stud.-Arb., 2003

Der Hintergrund der vorliegenden Studienarbeit ist die Prüfung einer Komponente zur Umgebungserfassung zur Verbesserung eines Fahrerassistenzsystems. Die Arbeit schließt direkt an die Studienarbeit von V. Naulot: „Prüfung einer Komponente zur Umgebungserfassung“ an. Ein Personenkraftwagen ist mit verschiedenen bordeigenen Sensoren ausgestattet, um den Fahrer geeignet zu unterstüt-

zen. Die Sensordaten werden verarbeitet, um die Lage des Wagens relativ zu seiner Umwelt bzw. die Lage von Fremdfahrzeugen in der Umgebung zu bestimmen. Zur Prüfung des Ergebnisses muß Ground Truth, d.h. die wahren Lagedaten, generiert werden. Hierzu wurde in der Arbeit von V. Naulot ein Algorithmus zur CAD-Modell-basierten Lageschätzung aus Kamerabildern verwendet.

Nach den Arbeiten von V. Naulot geht es nun im Hinblick auf die Verbesserung der Lageschätzung nach der Durchführung entsprechender Analysen insbesondere um mehrere gezielte, spezifische Veränderungen am zugrundeliegenden Fahrzeugmodell sowie um die Optimierung der Parametrierung.

### Prüfung einer Komponente zur Umgebungserfassung

Naulot, V.  
Karlsruhe, Univ., Stud.-Arb., 2003

Der Hintergrund der vorliegenden Studienarbeit ist die Prüfung einer Komponente zur Umgebungserfassung. Die Aufgabe der Komponente besteht darin, aus einem Straßenfahrzeug heraus die Position von Fremdfahrzeugen im Vorfeld des Fahrzeugs zu bestimmen. Dazu werden Daten bordeigener Sensoren ausgewertet, unter anderem Bilder einer Stereo-Kameraanordnung. Zur Prüfung der Komponente wird die so genannte Ground Truth benötigt, d.h. die „wahre“ Position der Fremdfahrzeuge für jeden Satz von Sensordaten. Die Erstellung der Ground Truth für lange Folgen von Sensordaten ist ein aufwändiger interaktiver Prozess.

Die Aufgabe der Studienarbeit bestand darin, die Ground-Truth-Erstellung durch ein existierendes automatisches Verfahren zu unterstützen. Dieses Verfahren projiziert für die Positionsschätzung dreidimensionale Objektmodelle in zweidimensionale Kamerabilder der Objekte und optimiert die Überdeckung von Projektion und Bild.

In der Studienarbeit wurde für ein Fahrzeug, welches in einer Bildfolge dargestellt war, ein Modell beschafft und angepasst. Das Verfahren wurde durch geeignete Parametrierung so eingestellt, dass die Schätzung der Objektlage für alle Bilder der Folge automatisch ausgeführt werden konnte.

### Modellbildung für einen Drehkran und Implementierung eines Simulationsmodells mittels MATLAB Simulink

Senff, F.  
Ilmenau, TU, Stud.-Arb., 2003, AST

In der vorliegenden Arbeit wurde ein dynamisches Modell eines Hafemobilkrans des Typs LHM 400 der Firma Liebherr nach der Methode von Lagrange entwickelt. Die vorgestellten mathematischen Algorithmen sind durch Änderung der Parameter auch auf andere Typen der mobilen Hafendrehkrane der Firma Liebherr übertragbar. Die Modellbildung erfolgte unter der Vernachlässigung von Effekten, entstehend durch Elastizität der Krankonstruktion, Wind und Rotation der Last um die Seilachse.

Der Anwender des entwickelten Simulink®-Modells wählt den Verlauf der Eingangsströme für die verschiedenen Hydraul-

ken. Das Modell liefert das berechnete, zeitliche Verhalten der verallgemeinerten Koordinaten  $fD$ ,  $fA$ ,  $fSg$ ,  $fSt$  und  $IS$  der Last. Weiterhin kann die freie Seillänge in Abhängigkeit von der Zeit grafisch dargestellt werden.

Es wurden Differenzen zwischen Messwerten und Simulationsergebnisse angesprochen und erklärt. Der positive Einfluss der Winkelaufschaltung in Regelung bzw. Vorsteuerung auf die Lastpendeldämpfung blieb leider aus. Die Ursache ist hier in dem Beobachter für die Lastwinkel zu suchen und das Verfahren zur Separation von  $\phi_{Sr}$ . Für die Zukunft wäre ein neuer Beobachter oder die Konstruktion eines völlig neuen Ansatzes denkbar. So könnte ein flachheitsbasierter Regler zur Kompensation der Zentripetalkräfte entwickelt werden. Weiterhin ist eine optimale Steuerung für den Antrieb zur Minimierung der Pendelbewegungen vorgesehen. Mit beiden Entwicklungen wäre eine Vereinfachung der Arbeit für das Bedienpersonal und eine Erhöhung der Sicherheit gewährleistet.

#### **Aufbau eines dreiachsigen Modellfahrzeuges mit Allradantrieb und Allradlenkung einschließlich Funkfernsteuerung**

Wagner, S.  
Dresden, TU, Stud.-Arb., 2003, IVI

Zur Erkundung der dynamischen Lenkeigenschaften nicht-schienengebundener Fahrzeuge soll nach dem Prinzip von Sattelkraftfahrzeugen ein zweigliedriges Modellfahrzeug mit drei Achsen aufgebaut werden. Jede Achse ist einzeln elektrisch angetrieben und lenkbar. Grundlage des elektromechanischen Aufbaus bilden zwei Fahrzeugmodelle (Maßstab 1:10) mit 4-Rad-Lenkung und 4-Rad-Antrieb. Die mechanischen Zusatzarbeiten werden von einer Fachwerkstatt ausgeführt. Das Fahrzeug ist mit geeigneter Stell- und Messtechnik für die Geschwindigkeits- und Lenksteuerung auszurüsten, die gegenwärtig für artverwandte Problemstellungen im Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme (IVI) aufgebaut wird. Unter Nutzung einer kommerziellen Fernsteueranlage ist die Signalkopplung mit einer Multifunktionskarte (PC-30DS, Firma Meilhaus) über analoge und digitale I/O-Schnittstellen herzustellen. Die Multifunktionskarte des PCs kann direkt aus MATLAB/SIMULINK-Programmen angesprochen werden. Mit Hilfe dieser Software ist ein adaptiver Geschwindigkeitsregler für die drei Achsen programmtechnisch zu realisieren. Diese Studienarbeit beschäftigt sich im Wesentlichen mit dem Aufbau des Modells, der eingesetzten Aktorik und Sensorik, die für eine Lenk- beziehungsweise Geschwindigkeitsregelung notwendig ist und den Komponenten, die für die Funkfernsteuerung des Modellfahrzeuges durch einen PC verwendet werden. Darüber hinaus ist die Realisierung eines adaptiven Geschwindigkeitsreglers beschrieben, der nach dem Modell-Referenz-Verfahren arbeitet.

#### **Auswertung von DMS-Signalen zur Messung von Biegung und Torsion bei einer Feuerwehrdrehleiter**

Wenzl, Chr.-A.  
Ilmenau, TU, Stud.-Arb., 2003, AST

An moderne Feuerwehrdrehleitern wird der Anspruch erhoben, trotz maximaler Ausfahrweite und auch bei großen Belastungen dynamisch sehr stabil zu agieren. Sie sollen leichter werden, eine längere Ausfahrlänge haben und schnellere Bewegungen ermöglichen als heutige Leitern. Dazu kommt noch der Gelenkarm, der zwar ein effektiveres Arbeiten ermöglicht, aber problematische Biege- und Torsionsschwingungen hervorrufen kann. Diese Schwingungen führen zu erhöhter mechanischer Beanspruchung der Leiter und verhindern präzise Bewegungen. Daher wird versucht, durch Verfahren der Regelungstechnik die störenden Schwingungen zu beseitigen. Dazu ist es notwendig, den aktuellen Belastungszustand sensorisch messen und auswerten zu können.

In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, ob mit den benutzten Dehnungsmessstreifen als Sensoren genügend und vor allem die richtigen Informationen vorliegen, um in jedem Belastungsfall die Biegung, das heißt sowohl die horizontale als auch die vertikale Biegung, und die Torsion der Leiter erkennen zu können. Auf Basis dieser Daten kann dann eine Regelung entworfen werden, die nicht gewollte Schwingungen verhindert.

## Aufsätze

Anke, K.; Klingner, M.; Sähn, E.; Löschau, G. (IVI): **Screeningverfahren und Immissionsmodelle zur Auswertung von PM10-Langzeitmessungen.** In: Gefahrstoffe, Reinhaltung der Luft (2003), 5, S. 201-208

Arnold, E.; Sawodny, O.; Hildebrandt, A.; Schneider, K. (AST): **Anti-sway system for boom cranes based on an optimal control approach.** In: ACC '03: American Control Conference, Denver, 4-6 June 2003. Vol. 4. 2003, S. 3166-71

Bähre, R. (IITB): **Verfügbarkeits- und Zuverlässigkeitsanalyse informationstechnischer Systeme in der Produktion.** In: PIK-Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation 26 (2003), 3, S. 150-159

Bernard, Th.; Sajidman, M.; Kuntze, H.-B. (IITB): **Multikriterielle Optimierung von komplexen dynamischen Systemen mit Fuzzy Decision Making.** In: Geldermann, Jutta (Hrsg.): Einsatz von Fuzzy Sets, Neuronalen Netzen und Künstlicher Intelligenz in industrieller Produktion und Umweltforschung. Düsseldorf: VDI-Verl., 2003, (Verein Deutscher Ingenieure / Fortschritt-Berichte VDI: R.10/725) S. 42-58

Bodyanskiy, Y.; Kolodyazhny, V.; Otto, P.; Wernstedt, J. (AST) **An Adaptive Fuzzy Model Based Predictive Controller.** In: (Hrsg.): Technische Universität Ilmenau: 48. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium. Ilmenau, 22.-25.09.2003

Danowski, K.; Irrgang, A.; Beyer, U. (IVI): **IT-basiertes Mobilitätsmanagement und integrierte Information: Konzept und Realisierung im Projekt CITY-TRAFFIC Bonn, 19.** Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Tagungsband-CD

Deutscher, R.; Munser, R.; Hartrumpf, M. (IITB): **Detektion und Vermessung von Schäden in Abwasserrohren mit einem axialen 3-D-Lichtschnittsensor.** In: tm Technisches Messen 70 (2003), 07/08, S. 338-345

Dimter, T. (IVI): **Automatic inspection at the platforms of railway stations – technical realisation of a new approach.** 10th ITS World Congress, Madrid, Spain, 16.-20.11.2003, Proceedings, CD-ROM

Flach, G. (IVI): **Das DORIS-Sprachportal von intermobil – Ein natürlichsprachlicher Zugang zur intermodalen Verkehrsinformation.** DVWG Workshop, Dresden, 17.-18.06.2003, Tagungsband

Frey, Chr.; Kuntze, H.-B.; Giesen, K. (IITB): **A Neuro-Fuzzy based fault tolerant Control Concept for smart Multi-Sensory Robots.** In: Staroswiecki, Marcel (Hrsg.): International Federation of Automatic Control (IFAC): Safeprocess 2003. Washington, June 9-11, 2003 : preprints, plenary papers, summaries. 2003, S. 136

Frey, Chr.; Jacubasch, A.; Kuntze, H.-B.; Plietsch, R. (IITB): **Smart neuro-fuzzy based control of a rotary hammer drill.** In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) / Robotics and Automation Society: IEEE International Conference on Robotics and Automation 2003. September 14-19, Taipei, Taiwan. 2003, vol.2, S. 2624-2639

Frey, Chr.; Kuntze, H.-B. (IITB): **Neuro-Fuzzy basierte Sensorfusion zur qualifizierten Schadensdiagnose an Abwasserkanälen.** In: tm Technisches Messen 70 (2003), 07/08, S. 386-397

Funck, S.; Spengler, U.; Brock, C.W.; Ahmed, F. (IVI): **Increased Security and Operating Efficiency by Automatic Train Interior Inspection.** World Congress on Railway Research, Edinburgh, Scotland, 28.09.-01.10.2003, Proceedings, CD-ROM

Geisler, J. (IITB): **Belastung und Beanspruchung des Menschen bei der Lösung von visuellen Erkennungsaufgaben.** In: 37. Regelungstechnisches Kolloquium, Boppard, 19.-21. Februar 2003: Programm; Kurzfassungen. 2003, S. 4

Grathwohl, J. (IITB): **Verzeichnisdienste in der Fraunhofer-Gesellschaft.** In: Directory Vision Symposium '2003: IITB Karlsruhe 26.2.2003. 2003, Folien

Gründel, T. (IVI): **Elektronische Tarifierung im ÖPNV.** IRR-Konferenz »e-Ticketing 2003«, Dortmund, 25.-26.02.2003, Konferenzband

Gründel, T. (IVI): **Electronic Ticketing im Projekt »intermobil Region Dresden«.** Internationale Fachtagung »ÖPNV in den Regionen«, Liberec, Tschechische Republik R, 03.06.2003, Tagungsband-CD

Jung, U.; Franke, R.; Koettnitz, R.; Krimmling, J.; Schubert, R. (IVI): **Kollektive und individuelle Verkehrs- & Parkleitsysteme aus dem Projekt »intermobil Region Dresden«: Systemlösungen und Praxiseinführung.** 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Tagungsband-CD

Jung, U. (IVI): **Das SMS-Parkinfosystem der Landeshauptstadt Dresden.** 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Tagungsband-CD

Herzog, R.; Menzler, H.-P. (IITB): **GERTICO als frei verfügbare HLA / RTI.** In: Schulze, Thomas (Hrsg.): Simulation und Visualisierung 2003: Proceedings der Tagung »Simulation und Visualisierung 2003« am Institut für Simulation und Graphik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg am 6. und 7. März 2003. Erlangen (u.a.): SCS-Europe Publ. House, 2003, S. 163-168

Hoffmann, Chr.; Kisser, M.; Kahler, J.; Puta, H. (AST): **Objektorientierte Simulation von Energieversorgungssystemen auf der Basis regenerativer Energien.** In: (Hrsg.): Technische Universität Ilmenau: 48. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium. Ilmenau, 22.-25.09.2003, CD-ROM

Hoffmann, C.; Kahler, J.; Thill, N.; Puta, H. (AST): **Objektorientierte Simulation von Gebäuden mit Modelica,** Informations- und Elektrotechnik - Werkstoffe, Bauelemente, Systeme und Technologien für die Zukunft. 48. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium : 22.-25.09.2003, Technische Universität Ilmenau, 2003, ISSN 1619-4098

Jasperneite, J.; Watson, K. (IITB): **Bestimmung von oberen Zeitschranken in Ethernet-Netzwerken.** In: Automatisierungstechnische Praxis atp 45 (2003), 12, S. 33-36

Karimanziera, D.; Otto, P.; Wernstedt, J. (AST): **Neuronale Netze zur Kompensation stückweise stetiger Nichtlinearitäten in Regelungssystemen**. In: Automation und Information in Wirtschaft und Gesellschaft: Kongress Baden-Baden, 3. und 4. Juni 2003. Düsseldorf: VDI-Verl., 2003, (Verein Deutscher Ingenieure / VDI-Berichte; 1756), S. 567-574

Klingner, M.; Matoušek, M. (IVI): **Hybride Antriebstechnik in intermediären Transportsystemen**. Konferenz »Nutzung regenerativer Energiequellen und Wasserstofftechnik«, Stralsund, 06.-08.11.2003, Tagungsband

Klinsmann, L.; Jacobs, A. (IVI): **Adaptive Mehrgrößenregler auf kommunalen Kläranlagen – Betriebserfahrungen an zwei Anlagen der Größenklasse 5**. Gemeinschaftstagung ATV-DVWK und VDI/VDE Mess- und Regelungstechnik in abwassertechnischen Anlagen, Wuppertal, 25.-26.11.2003, Tagungsband

Küster, A. (IVI): **DORIS-mobil: Das mobile Informationsportal von »intermobil Region Dresden«**. DVWG Workshop, Dresden, 17.-18.06.2003, Tagungsband

Kuntze, H.-B.; Frey, Chr.; Giesen, K.; Milighetti, G. (IITB): **Fault tolerant supervisory control of human interactive robots**. In: Institut Franco-Allemand pour les Applications de la Recherche (IAR): IAR annual meeting 2003. November 27-28 / ACD Workshop 2003, November 26-27, 2003 Duisburg: conference proceedings. 2003, S. 55-60

Kuntze, H.-B.; Frey, Chr.; Giesen, K.; Milighetti, G. (IITB): **On a Smart Structure Variable Supervisory Control Concept for Humanoid Robots**. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) / Robotics and Automation Society: Humanoids 2003: International Conference on Humanoid Robots. October, 1-3, 2003 Karlsruhe and Munich. 2003, CD-ROM

Laubenheimer, A.; Link, N. (IITB): **Towards Adaptive Models for Classification of Technical Objects**. In: Ertl, T. (Hrsg.): Vision, modeling, and visualization 2003: Proceedings, November 19-21, 2003 München, Germany. Berlin: Akad. Verl.-Ges., 2003, S. 319-327

Lu, Qiong; Thomalla, Chr. (IITB): **An Agent-Based System for Shop Floor Control for the Textile Industry**. In: FUCAM <Mons>: International Conference on Industrial Engineering and Production Management: IEPM 2003, Porto, Portugal. Mons (Belgien), 2003, CD-ROM

Matoušek, M. (IVI): **Regionalizace a soute• ve veřejné dopravě na příkladu spolkové země Sasko**. Doprava 1/03

Matoušek, M. (IVI): **Intermediární dopravní systémy**. Krizový mana•ment 1/03

Matoušek, M. (IVI): **Spolehlivost, disponibilita a udr•ovatelnost dopravních systémů**. Krizový mana•ment 2/03

Matoušek, M. (IVI): **Význam měření kvality slu•by v dopravě a její metody**. Krizový mana•ment 2/03

Matoušek, M. (IVI): **Simultaneous traffic analysis, LCC analysis and RAMS specification for tram-train systems as a tool for costs optimisation**. Zintegrowany system miejskiego transportu szynowego, Wrocław, Polen, 24.-25.04.2003, Proceedings

Matoušek, M. (IVI): **Die Arbeitsgemeinschaft Verkehr im deutsch-tschechisch-polnischen Grenzraum**. BMBF-Konferenz: Mobilität in den Ballungsräumen - Potentiale der Kooperation mit den neuen EU-Ländern, Dresden, 24.09.2003, Tagungsband

Matoušek, M. (IVI): **Kundenbefragungen bei mittelgroßen Verkehrsbetrieben in Mittel- und Osteuropa**. BMBF-Konferenz: Mobilität in den Ballungsräumen - Potentiale der Kooperation mit den neuen EU-Ländern, Dresden, 24.09.2003, Tagungsband

Michler, O.; Döge, K.-P. (IVI): **Das Live-Kamera-Funkkommunikationssystem von »intermobil Region Dresden« und dessen Nutzung zur automatischen Stauererkennung**. 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Tagungsband, S. 27.1-27.44

Michler, O. (IVI): **Interferenzverhalten von WLANs, dargestellt am Beispiel des Outdoor-WLAN-Funkkommunikationsnetzes »intermobil Region Dresden«**. 5. Wireless-Technologies Kongress 2003, Sindelfingen, 15.-16.10.2003, Tagungsband

Möhler, N.; Ahmed, F.; Rüder, M. (IVI) **An Obstacle Detection System for Automated Trains**. In: IEEE IV 2003, Intelligent Vehicles Symposium: Columbus, Ohio, June 9-11, 2003: proceedings. Piscataway, NJ: IEEE Operations Center, 2003, S. 180-185

Müller, M.; Heinze, N.; Clement, D. (IITB): **ATR-based camouflage effectiveness evaluation of MUSTAFA targets**. In: Watkins, Wendell R. ... (Eds.): Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE), Bellingham, Wash.: Targets and backgrounds IX: Characterization and visualization. Orlando, Florida, 21-22 April 2003. Bellingham, Wash.: SPIE, 2003, (Proceedings of SPIE; 5075), S. 162-168

Munser, R.; Kuntze, H.-B.; Frey, Chr.; Hartrumpf, M. (IITB): **A modular multi-sensor system for smart damage detection in pipe networks**. In: DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie, Frankfurt: 27th International Exhibition-Congress on Chemical Engineering, Environmental Protection and Biotechnology. Frankfurt, 19-24 May 2003: abstracts. 2003, S. 1-3

Munser, R.; Hartrumpf, M. (IITB): **Detektion verdeckter Anomalien im Bettungsbereich von Abwasserrohren mit einem Mikrowellen-Rückstreusensor**. In: tm Technisches Messen 70 (2003), 07/08, S. 359-369

Otto, P.; Wernstedt, J. (AST): **Fuzzy methods for the optimal evaluation of expert behavior and for the optimal controller design**. In: Traichel, Anke (Red.): Hochschule Zittau / Görlitz (FH): Betrachtungen zur Systemtheorie: Gedenkband zum Leben und Schaffen von Prof. Manfred Peschel. Zittau, 2003, S. 283-305

Pauli, J. (IITB): **Aspects of learning-based robot vision**. In: Künstliche Intelligenz KI (2003), 2, S. 5-11

Pauli, J. (IITB): **Vision, Learning, Robotics-Serviceteil**. In: Künstliche Intelligenz KI (2003), 2, S. 41

Perwass, Chr.; Pauli, J.; Sommer, G. (IITB): **VISATEC: Vision-based Integrated Systems Adaptive to Task and Environment with Cognitive abilities**. In: Künstliche Intelligenz KI (2003), 3, S. 69-71

- Reuss, H.-Chr.; Strobel, H. (IVI): **Mobilität und Verkehrsmanagement in einer vernetzten Welt**. In: Internationales Verkehrswesen 55 (2003), 12, S. 639-641
- Riedel, M.; Bentscheff, S.; Lauckner, G.; Markert, A.; Klingner, M.; Geithner, H.; Kühnel, R. (IVI): **Pilotprojekt Hausautomationssystem über TV-Kabelnetze**. In: Moderne Gebäudetechnik (2003), 12, S. 15-17
- Sawodny, O.; Hildebrandt, A.; Schneider, K. (AST): **Control design for the rotation of crane loads for boom cranes**. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) / Robotics and Automation Society: IEEE International Conference on Robotics and Automation 2003. September 14-19, Taipei, Taiwan. 2003, S. 2182-2187
- Schmidt, Th.; Schultalbers, W.; Rasche, H.; Fehrenbach, H. (IITB): **Drehzahlbasierte Bestimmung des Motormomentes**. In: Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr IAV, Berlin: Steuerungssysteme für den Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen. 4. Symposium, 23.-24. Oktober 2003, Berlin. 2003, S. 4-19
- Schreiner, G. (IITB): **LDAP-basierte Verzeichnisdienste**. In: Directory Vision Symposium '2003: IITB Karlsruhe 26.2.2003. 2003, Folien
- Schütte, J. (IVI): **Pragmatic Safety Approach for the Urban Guided Transport Management System UGTMS**. The 10th IFAC Symposium on Control in Transportation Systems, Tokyo, Japan, 04.-06.08.2003, Proceedings
- Steusloff, H. (IITB): **Verteilte Echtzeitsysteme und eingebettete Systeme: über Systeme und Technologien**. In: Holleczeck, Peter (Hrsg.): Verteilte Echtzeitsysteme Fachtagung der GI-Fachgruppe 4.4.2 Echtzeitprogrammierung und PEARL (EP). Boppard, 27.-28. November 2003. Berlin (u.a.): Springer, 2003, S. 1-12
- Steusloff, H. (IITB): **Software-Agenten in der digitalen Fabrik**. In: Bullinger, Hans-Jörg (Hrsg.): Trendbarometer Technik : visionäre Produkte, neue Werkstoffe, Fabriken der Zukunft. München (u. a.): Hanser, 2003, S. 170-171
- Strobel, H. (IVI): **Das BMBF-Leitprojekt »intermobil Region Dresden«: Ein interdisziplinärer Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Praxis**. In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden (2003), 1/2, S. 57-66
- Strobel, H. (IVI): **Fahrzeugführerlose Stadtschnellbahnen: Analyse verkehrlicher und wirtschaftlicher Innovationspotenziale**. Erster ÖPNV-Innovationskongress des Landes Baden-Württemberg, Freiburg/Breisgau, 17.-19.02.2003, Tagungsband
- Strobel, H.; Scholz, S. (IVI): **ITS for medium-sized urban areas: The rail-oriented approach of the Dresden intermobil project**. Seminar on Intelligent Transportation Systems (ITS) Zilina University, Center for Transportation Research (CETRA), Zilina, Slovak Republic, 26.05.2003, Proceedings
- Strobel, H.; Ringat, K. (IVI): **DORIS & VAMOS: Zwei Kernbausteine des Verkehrsmanagementsystems von »intermobil Region Dresden«**. 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Tagungsband-CD
- Strobel, H.; Scholz, S.; Oettich, S. (IVI): **Demand-driven automated urban rapid rail transit: A new approach to the assessment of ITS operational efficiency**. APM (Automated People Mover) Conference, Singapore, 02.-05.09.2003, Proceedings
- Strobel, H.; Reuss, H.-C. (IVI): **Mobilität und Verkehrsmanagement in einer vernetzten Welt**. 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Tagungsband-CD
- Strobel, H.; Reuss, H.-C. (IVI): **Mobilität und Verkehrsmanagement in einer vernetzten Welt**. BMBF-Konferenz: Mobilität in den Ballungsräumen - Potentiale der Kooperation mit den neuen EU-Ländern, Dresden, 24.09.2003, Tagungsband
- Usländer, Th. (IITB): **Motivation for an IT Framework Architecture for the Implementation of the European Water Framework Directive**. In: Schimak, Gerald (Hrsg.); IFIP TC5 / WG5.11: Environmental Software Systems: environmental knowledge and information systems. ISESS'03, may 27-30, 2003, Semmering, Austria. 2003, S. 391-398
- Usländer, Th.; Schmid, H.; Schmieder, M.; Stumpp, J. (IITB): **Thematic user environment for water body information systems and beyond**. In: Gnauck, Albrecht (Hrsg.): The information society and enlargement of the European Union. 17th International Conference Informatics for Environmental Protection, Cottbus 2003 Part 1: concepts and methods. Marburg : Metropolis-Verl., 2003, (Umwelt-Informatik aktuell 31), S. 404-411
- Usländer, Th.; Ballin, W.; Schmid, H.; Schmieder, M.; Stumpp, J.; Theis, M. (IITB): **WRRL-IS: Innovative Fachdienste für Gewässerinformationssysteme**. In: Mayer-Föll, R. (Hrsg.): Baden-Württemberg / Ministerium für Umwelt und Verkehr u.a.: UIS Baden-Württemberg: Projekt AJA. Anwendung JAVA-basierter und anderer leistungsfähiger Lösungen in den Bereichen Umwelt, Verkehr und Verwaltung. Phase VI 2003. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe, 2003, (Wissenschaftliche Berichte FZKA; 6950), S. 77-86
- Wagner, H. (IVI): **Intelligentes Verkehrsmanagementsystem in Dresden, Datenhighways entlasten künftig Straßen**. In: Dresdner Transferbrief (2003), 1, S. 13
- Wagner, H. (IVI): **Multimodaler Verkehr: Mobilität in einer vernetzten Welt**. In: Bauwelt 94 (2003), 45
- Watson, K.; Jasperneite, J. (IITB): **Determining End-to-End Delays using Network Calculus**. In: FET 2003: 5th IFAC International Conference on Fieldbus Systems and their Applications. July 7-8, Aveiro, Portugal 2003: proceedings preprints. 2003, S. 255-260
- Wernstedt, J.; Rauschenbach, Th. (AST): **EnviroInfo Cottbus 2003: forecast, control of water level / flow and flood prevention in river basins and water reservoirs - cybernetical aspects**. In: Gnauck, Albrecht (Hrsg.): The information society and enlargement of the European Union. 17th International Conference Informatics for Environmental Protection, Cottbus 2003 Part 1: concepts and methods. Marburg: Metropolis-Verl., 2003, S. 35-50 (Umwelt-Informatik aktuell 31).
- Wilfert, H.-H.; Voigtländer, K. (IVI): **Load-prediction with neural and statistical components in power systems with instationary load patterns**. ETEP, Volume 12, No. 5, September / Oktober 2002, S. 347-351

## Vorträge 2003

Bodyanskiy, Y.; Kolodyazhnyi, V.; Otto, P.; Wernstedt, J.: **A Adaptive Model based Predictive Controller**, 48 Internationales Wissenschaftliches Kolloquium Technische Universität Ilmenau, Ilmenau 22.-25.09.2003, Vortrag: Kolodyazhnyi

Danowski, K., Irrgang, A., Beyer, U.: **IT-basiertes Mobilitätsmanagement und integrierte Information: Konzept und Realisierung im Projekt CITY-TRAFFIC**, Bonn, 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Vortrag: Danowski

Dietze, S., Arnold, E.: **Das Prozessoptimierungssystem der Kläranlage Jena**, 10. SIMBA-Anwendertreffen, Freyburg, 14.-15.05.2003, Vortrag: Dietze

Dimter, T.: **Grundlegende Komponenten einer videobasierenden Fahrsimulation für Schienenfahrzeuge**, VDI-Tagung, Hamburg, 15.-16.04.2003

Dimter, T.: **Automatic inspection at the platforms of railway stations – technical realisation of a new approach**, 10th ITS World Congress, Madrid, Spain, 16.-20.11.2003

Fehrenbach, H.: **Ringvergleich Messdatenerfassungssysteme, FAKRA / AK3 Sitzung**, Frankfurt a.M., 15.04.2003

Fehrenbach, H.: **Vorstellung des Fraunhofer Instituts für Informations- und Datenverarbeitung, Wirtschaftsverband Industrieller Unternehmen Baden e. V.**, Freiburg, 01.07.2003

Fehrenbach, H.: **Drehzahlbasierte Bestimmung des Motormoments**, 4. Symposium der IAV GmbH, Steuerungssysteme für den Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen, Berlin, 23.-24.10.2003

Fischlin, R.: **Der Kampf mit der E-Mail-Flut**, Arbeitstagung der IT-Manager der FHG, Leipzig, 03.-05.11.2003

Flach, G.: **Das DORIS-Sprachportal von intermobil – Ein natürlichsprachlicher Zugang zur intermodalen Verkehrsinformation**, DVWG Workshop, Dresden, 17.-18.06.2003

Funck, S., Spengler, U., Brock, C.W., Ahmed, F.: **Increased Security and Operating Efficiency by Automatic Train Interior Inspection**, World Congress on Railway Research, Edinburgh, Scotland, 28.09.-01.10.2003, Vortrag: Funck

Geisler, J.: **Erkennungsunterstützung**, CCG - Seminar FA 1.15 – Luft- und raumgestützte Bildaufklärung im Systemverbund, Karlsruhe, 23.-26.06.2003

Geisler, J.: **RecceMan: Smart Recognition Assistance for Image-based Reconnaissance**, SAR / SLAR Steering Committee (SSSC) Dartmouth, UK, 09.-11.09.2003

Grathwohl, J.: **Verzeichnisdienste in der Fraunhofer-Gesellschaft**, Directory Vision Symposium '2003, Karlsruhe, 26.02.2003

Gründel, T.: **Elektronische Tarifierung im ÖPNV**, IRR-Konferenz »e-Ticketing 2003«, Dortmund, 25.-26.02.2003

Gründel, T.: **Electronic Ticketing im Projekt »intermobil Region Dresden«**, Internationale Fachtagung »ÖPNV in den Regionen«, Liberec, Tschechische Republik, 03.06.2003

Herzog, R.: **Business Use Cases for CroBIT**, CroBIT User Forum A on European Rail Freight IT, UIC, Paris, 12.06.2003

Herzog, R.: **Die Welt der verteilten Objekte: CORBA und Web-Services**, CCG-Seminar QS 1.02 – Theorie und Technologie von Operations Research und Modellbildung & Simulation: Eine Einführung, Oberpfaffenhofen, 07.-09.10.2003

Herzog, R.: **Global architecture of CroBIT**, CroBIT User Forum B on European Rail Freight IT, UIC, Paris, 12.11.2003

Jacobasch, A.: **Intelligenter Bohrerhammer**, 4. »doIT«-Kongress (MFG Medien- und Filmgesellschaft Baden-Württemberg), Karlsruhe, 24.11.2003

Jung, U.: **Das SMS-Parkinfosystem der Landeshauptstadt Dresden**, 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003

Karimanziera, D.; Otto, P.; Wernstedt, J.: **Control and analysis of nonlinear systems using neural networks**, IASTED International Conference Neural Network and Computational Intelligence, Cancun (Mexico) May 2003, Paper No. 389 013, pp. 230 – 236, Vortrag: Karimanziera

Karimanziera, D.; Otto, P.; Wernstedt, J.: **Neuronale Netze zur Kompensation stückweiser stetiger Nichtlinearitäten in Regelungssystemen**, GMA-Kongress 2003, VDI / VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik, Vortrag: Karimanziera

Klingner, M., Matoušek, M.: **Hybride Antriebstechnik in intermediären Transportsystemen**, Konferenz Nutzung regenerativer Energiequellen und Wasserstofftechnik, Stralsund, 06.-08.11.2003

Klingner, M., Anke, K., Sähn, E.: **Datenscreening zur Quellgruppenanalyse von Partikelmissionen**, 19. Verkehrsplanerisches und Verkehrsökologisches Kolloquium der TU Dresden, Dresden, 10.12.2003, Vortrag: Klingner

Klinsmann, L., Jacobs, A.: **Adaptive Mehrgrößenregler auf kommunalen Kläranlagen – Betriebserfahrungen an zwei Anlagen der Größenklasse 5**, Gemeinschaftstagung ATV-DVWK und VDI / VDE Mess- und Regelungstechnik in abwasser-technischen Anlagen, Wuppertal, 25.-26.11.2003, Vortrag: Klinsmann

Krauß, V.: **RailML – Interoperabilität von Bahndaten von der Stellwerksplanung bis zum Tagesfahrplan**, Kolloquium »Durchgängige Datenhaltung für ESTW« der TU Dresden, Professur für Verkehrssicherungstechnik, Dresden, 13.11.2003

Krauß, V.: **telematics@rail – Interoperabilität und Trassenmanagement im Güterverkehr**, Braunschweiger Verkehrskolloquium, Braunschweig, 04.12.2003

- Krägelin, B.: **Service-orientierte DMZ-Gestaltung**, Arbeitstagung der IT-Manager der FhG, Leipzig, 03.-05.11.2003
- Krägelin, B.: **Sicherheitsarchitektur des Fraunhofer-Netzes**, Max-Planck-Gesellschaft, Freiburg, 08.05.2003
- Küster, A.: **DORIS-mobil: Das mobile Informationsportal von »intermobil Region Dresden«**, DVWG Workshop, Dresden, 17.-18.06.2003
- Matoušek, M.: **Simultaneous traffic analysis, LCC analysis and RAMS specification for tram-train systems as a tool for costs optimisation**, Zintegrowany system miejskiego transportu szynowego, Wrocław, Polen, 24.-25.04.2003
- Matoušek, M.: **Die Arbeitsgemeinschaft Verkehr im deutsch-tschechisch-polnischen Grenzraum**, BMBF-Konferenz: Mobilität in den Ballungsräumen - Potentiale der Kooperation mit den neuen EU-Ländern, Dresden, 24.09.2003
- Matoušek, M.: **Kundenbefragungen bei mittelgroßen Verkehrsbetrieben in Mittel- und Osteuropa**, BMBF-Konferenz: Mobilität in den Ballungsräumen - Potentiale der Kooperation mit den neuen EU-Ländern, Dresden, 24.09.2003
- Matoušek, M.: **Hybride Antriebstechnik in intermediären Transportsystemen**, Konferenz Nutzung regenerativer Energiequellen und Wasserstofftechnik, Stralsund, 06.-08.11.2003
- Michler, O., Döge, K.-P.: **Das Live-Kamera-Funkkommunikationssystem von „»intermobil Region Dresden«“ und dessen Nutzung zur automatischen Stauerkennung**, 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Vortrag: Michler und Döge
- Michler, O.: **Funkzellenformung und Interferenz-Unterdrückung durch Antennentechnik**, AirMagnet-Roadshow, München, 24.09.2003
- Michler, O.: **Interferenzverhalten von WLANs, dargestellt am Beispiel des Outdoor-WLAN-Funkkommunikationsnetzes »intermobil Region Dresden«**, 5. Wireless-Technologies Kongress 2003, Sindelfingen, 15.-16.10.2003
- Moßgraber, J.: **Einsatz aktueller Technologien bei Web-CMS**, doIT-Kongress 2003, Kongress der IT- und Medienoffensive Baden-Württemberg, Karlsruhe, 24.11.2003
- Möhler, N., Ahmed, F., Rüder, M.: **An Obstacle Detection System for Automated Trains**, IEEE IV2003 Intelligent Vehicle Symposium, Columbus, Ohio, USA, 09.-11.06.2003
- Müller, M.: **Grundlagen der Bildverarbeitung**, Bundesakademie für Wehrverwaltung und Wehrtechnik, Mannheim, 19.05.2003
- Müller, M.: **Grundlagen der Mustererkennung, Multisensor Datenfusion, Bildgestützte automatische Überwachung**, Bundesakademie für Wehrverwaltung und Wehrtechnik, Mannheim, 20.05.2003
- Müller, M.: **Tarnbewertung mit automatischen Verfahren, Einführung in die Künstliche Intelligenz, Maschinelles Bildverstehen**, Bundesakademie für Wehrverwaltung und Wehrtechnik, Mannheim, 22.10.2003
- Munser, R.; Jacobasch, A.; Wagner, U.; Hartrumpf, M.: **Axialer 2-D-Lichtschnittsensor zur Online-Blecheinzugsmessung beim Tiefziehen**, IndustrieForum »Intelligente Produktionsanlagen«, MaVo-Ergebnisse der marktorientierten strategischen Verlaufforschung der Fraunhofer Gesellschaft, Aachen, 12.05.2003, Vortrag: Munser
- Paul, D.: **Inspektion von texturierten Oberflächen mittels photometrischem System**, 22. Heidelberger Bildverarbeitungsforum, Sinsheim, 06.05.2003
- Pauli, J.: **»ATR and datafusion for reconnaissance and surveillance«**, Trilateral Expert Meeting on Optronics, FGAN-FOM, Ettlingen, 07.03.2003
- Pauli, J.: **Maschinelles Sehen durch Verarbeiten von unscharfem Wissen**, Kolloquium der Fakultät für Informatik, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, 16.06.2003
- Peinsipp-Byma, E.: **Auswirkung der SAR-Parametrierung auf die Bildsignatur**, CCG -Seminar FA 1.15 – Luft- und raumgestützte Bildaufklärung im Systemverbund, Karlsruhe, 23.-26.06.2003
- Peinsipp-Byma, E.: **Interaktive Erkennungsunterstützung**, CCG -Seminar FA 2.15 – Automatische Auswertung für optronische Systeme und bildgebende Multisensorik, Ettlingen, 21.-23.10.2003
- Peinsipp-Byma, E.: **Leistungserhöhung durch Assistenz in interaktiven Systemen zur Szenenanalyse**, – IITB-Seminar-Interaktions- und Assistenzsysteme 2003 / 2004, Karlsruhe, 05.12.2003
- Quante, F.: **Overview on Features of CroBIT**, CroBIT User Forum B on European Rail Freight IT, UIC, Paris, 12.11.2003
- Quante, F.; LeDosquet, G.: **Harmonisation of Switch Maintenance Activities at Different Railways**, Towards a European Switch Construction ProMain Workshop, CEC, Brussels, 12.03.2003, Vortrag: Quante
- Reichl, G.; Arnold, E.: **Simulation und Optimierung von Kläranlagen am Beispiel der KAS Jena**, ATV Gemeinschaftstagung Mess- und Regelungstechnik in abwassertechnischen Anlagen. Wuppertal, 15.-26.11.2003, Vortrag: Reichl
- Roller, W.: **Evaluation von Sensoren und Auswertekomponenten für die bildgestützte Aufklärung**, CCG - Seminar FA 1.15 – Luft- und raumgestützte Bildaufklärung im Systemverbund, Karlsruhe, 23.-26.06.2003
- Schönbein, R.: **Informationsmanagement und Interoperabilität**, CCG - Seminar FA 1.15 – Luft- und raumgestützte Bildaufklärung im Systemverbund, Karlsruhe, 23.-26.06.2003
- Schönbein, R.: **Verbund Nachrichtengewinnung und Aufklärung**, Brainstorming Workshop »Neue Technologien« Noch nicht in der BMVg-Planung, Fraunhofer Institut INT, Euskirchen, 08.07.2003
- Schönbein, R.: **Workflow for Image Interpretation in the German Forces**, German-Isreali Cooperation, Tel Aviv, 15.-18.09.2003.

- Schönbein, R.: **Semantische Interoperabilität im Nachrichten und Aufklärungsverbund durch Ontologien**, IITB-Seminar »Interaktions- und Assistenzsysteme 2003 / 2004«, Karlsruhe, 26.09.2003
- Schreiner, G.: **Perspektive der Arbeiten des Fraunhofer Netzzentrums**, Treffen der Fraunhofer Competence Center, Degerloch, 15.01.2003
- Schreiner, G.: **Vorstellung des KS11 Konzept**, Treffen mit Berliner FhG-Instituten, Berlin, 20.01.2003
- Schreiner, G.: **LDAP-basierte Verzeichnisdienste**, Directory Vision Symposium '2003, Karlsruhe, 26.02.2003
- Schreiner, G.: **Perspektive der Arbeiten des Fraunhofer Netzzentrums**, Treffen der Fraunhofer Competence Center, Degerloch, 17.06.2003
- Schreiner, G.: **Roadmap des Fraunhofer Kommunikationsknotens KS11**, Arbeitstagung der IT-Manager, Dortmund, 24.06.2003
- Schreiner, G.: **Herausforderungen im E-Mail-Bereich**, Arbeitstagung der IT-Manager, Dortmund, 25.06.2003
- Schreiner, G.: **Fraunhofer-Netz: Konzept für die Weiterentwicklung der Kommunikationsserver**, Arbeitstagung der IT-Manager, Dortmund, 25.06.2003
- Schreiner, G.: **Ein Application-Level-Gateway als Bestandteil des KS11 Konzepts**, Arbeitstagung der IT-Manager, Leipzig, 04.11.2003
- Schumacher, W.: **Rechnergestützte Satelliten- und Luftbildauswertung**, CCG - Seminar FA 1.06 – Optische, elektro-optische und radargestützte Aufklärung, Oberpfaffenhofen, 05.-08.05.2003
- Schumacher, W.: **Technische Trends und Zukunftsperspektiven**, CCG - Seminar FA 1.15 – Luft- und raumgestützte Bildaufklärung im Systemverbund, Karlsruhe, 23.-26.06.2003
- Schumacher, W.: **Grundlagen der luft- und raumgestützten Bildaufklärung**, CCG - Seminar FA 1.15 – Luft- und raumgestützte Bildaufklärung im Systemverbund, Karlsruhe, 23.-26.06.2003
- Schütte, J.: **Pragmatic Safety Approach for the Urban Guided Transport Management System UGTMS**, The 10th IFAC Symposium on Control in Transportation Systems, Tokyo, Japan, 04.-06.08.2003
- Schütte, J., Danowski, K., Gründel, T.: **Aktuelle Entwicklungen in der Verkehrsinformation und im Verkehrsmanagement**, DVWG Sachsen, Dresden, 11.12.2003, Vortrag: Schütte
- Steusloff, H.: **The Impact of System Engineering on Healthcare Systems: Present-Day and Future Methods and Tools**. GMA-ISPE-Conference »Cost Efficient Validation and Automation in the Healthcare Industry«, Darmstadt, March 5-6, 2003
- Steusloff, H.: **Impact of System Engineering on Healthcare Systems**. ISPE-Annual Meeting »Cost Efficient Validation and Automation in the Life Sciences Industry«, New Orleans, USA, November 4-5, 2003
- Steusloff, H.: **»Stand der Kunst« bei verteilten Echtzeitsystemen**, Workshop über Verteilte Echtzeitsysteme der GI-Fachgruppe 4.4.2, PEARL 2003, Boppard, 27.-28.11.2003
- Strobel, H.: **Fahrzeugführerlose Stadtschnellbahnen: Analyse verkehrlicher und wirtschaftlicher Innovationspotenziale**, Erster ÖPNV-Innovationskongress des Landes Baden-Württemberg, Freiburg / Breisgau, 17.-19.02.2003
- Strobel, H., Scholz, S.: **ITS for medium-sized urban areas: The rail-oriented approach of the Dresden intermobil project**, Seminar on Intelligent Transportation Systems (IST) Zilina University, Center for Transportation Research (CETRA), Zilina, Slovak Republic, 26.05.2003, Vortrag: Strobel
- Strobel, H., Ringat, K.: **DORIS & VAMOS: Zwei Kernbausteine des Verkehrsmanagementsystems von »intermobil Region Dresden«**, 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Vortrag: Strobel
- Strobel, H., Reuss, H.-C.: **Mobilität und Verkehrsmanagement in einer vernetzten Welt**, 19. Verkehrswissenschaftliche Tage der TU Dresden, Dresden, 22.-23.09.2003, Vortrag: Strobel
- Strobel, H., Reuss, H.-C.: **Mobilität und Verkehrsmanagement in einer vernetzten Welt**, BMBF-Konferenz: Mobilität in den Ballungsräumen - Potentiale der Kooperation mit den neuen EU-Ländern, Dresden, 24.09.2003, Vortrag: Strobel
- Usländer, T.: **EU-Wasserrahmenrichtlinie: Gewässerkundliches Informationsmanagement – Ansätze zu einem Gesamtkonzept**, BAW-Kolloquium, Ilmenau, 29.04.2003
- Willersinn, D.: **Bewertung automatischer Bildauswertungsverfahren**, Bundesakademie für Wehrverwaltung und Wehrtechnik, Mannheim, 21.05.2003
- Wolff, H.: **Nutzung von Straßennetzdaten des IS GSN im Forschungsprojekt »intermobil Region Dresden«**, Workshop Fa. RDS GmbH, Dresden, 03.07.2003
- Wolff, H.: **Dynamischer Baustellenkalender Dresden**, Gemeinsame Pressekonferenz mit der Landeshauptstadt Dresden, Straßenverkehrsbehörde, Dresden, 13.10.2003
- Wolff, H.: **Integriertes Verkehrsmanagement und Information – Bisherige Resultate und Umsetzung im Rahmen der Projekte »intermobil Region Dresden« und CITY-TRAFFIC-Bonn**, Informationsveranstaltung für das Bildungswerk Ost-West, Dresden, 14.10.2003

## Patente

Fehrenbach, H.; Ruckhäberle M.:

**Vorrichtung und Verfahren zur Ermittlung des Brennbeginns von Verbrennungskraftmaschinen mittels Messung und Auswertung der Winkelgeschwindigkeit der Kurbelwelle**

DE 103 56 133.1

Anmeldetag: 02.12.2003

Fehrenbach, H.; Hohmann C.:

**Method for Determining and Compensating the Geometric Errors of a rotary Encoder**

PCT/EP03/00367

Internationaler Veröffentlichungstag: 31.07.2003

Frey, Chr.; Kuntze, H.-B.; Jacobasch, A.; Plietsch, R.:

**Optimierungsverfahren zur Regelung des Betriebszustandes einer geführten Werkzeugmaschine mit einem rotierenden und schlagbeauschlagten Werkzeug während eines Bohrvorgangs**

EP 1 323 007 A2

Anmeldetag: 30.08.2001

Veröffentlichungstag: 02.07.2003

Frey, Chr.; Kuntze, H.-B.; Jacobasch, A.; Plietsch, R.:

**Safety Cut-off for Power tool with rotating tool bit**

EP 03020171.9

Anmeldetag: 05.09.2003

Jacobasch, A.; Kuntze, H.-B.; Bayer, H.-J.:

**Steuerung für ein Horizontalbohrgerät**

DE 199 41 197 C2

Anmeldetag: 30.08.1999

Patenterteilung: 04.12.2003

Jacobasch, A.; Kuntze, H.-B.; Bayer, H.-J.:

**Verfahren zur Steuerung für ein Horizontalbohrgerät**

EP 1 117 901 B1

Anmeldetag: 31.08.1999

Patenterteilung: 03.12.2003

Munser, R.; Kuntze, H.-B.; Hartrumpf, M. :

**Verfahren zum Wiederauffinden von vorgebbaren Stellen in Kanal- und Rohrleitungssystemen**

EP 1 266 099 B1

Anmeldetag: 16.03.2001

Patenterteilung: 08.10.2003

Munser, R.; Hartrumpf, M.:

**Vorrichtung zur berührungslosen Abstandsmessung zu einer, in einem Engspalt befindlichen Fläche**

DE 102 08 377 A1

Anmeldetag: 27.02.2002

Veröffentlichungstag: 25.09.2003

Munser, R.; Hartrumpf, M.:

**Device for the contactless measurement of a distance in relation to a surface located in a narrow gap**

EP 03 742 965.1

Anmeldetag: 27.02.2003

Veröffentlichungstag: 04.09.2003

Munser, R.; Kuntze, H.-B.; Hartrumpf, M.:

**Method For Retrieving Predetermined Locations in Sewer and Pipeline Systems**

US 10/239,580

Anmeldetag: 16.03.2001

Veröffentlichungstag: 24.04.2003



Wenn Sie mehr Informationen über die Forschungsleistung des Fraunhofer-IITB wünschen, kreuzen Sie die entsprechenden Rubriken an und schicken oder faxen Sie uns diese Seite oder eine Kopie davon.

Wir nehmen Sie in unsere Interessentendatei auf und schicken Ihnen je nach Erscheinen unsere neuesten Veröffentlichungen zu.

**FAX: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 13**

## Interesse am Geschäftsfeld

### Karlsruhe

- Sichtprüfsysteme
- Erkennungssysteme
- Interaktions- und Assistenzsysteme
- Leitsysteme
- Ressourcenmanagement
- Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme
- Netzdienste
- Informationsmanagement

### Dresden

- Verkehrssystemtechnik
- Intermodale Verkehrs- Informations- und Managementsysteme
- Fahrerassistenz und Betriebsführung
- Prozessführung von Infrastruktursystemen

### Ilmenau

- Ressourcenmanagement

## Periodika

- Jahresbericht
- Kundenmagazin visIT
- Kundenmagazin visIT international

## Absender, Stempel

Name, Vorname

Firma

Abteilung

Straße

PLZ Ort

Telefon

Fax

Datum, Unterschrift

**Fraunhofer-Institut für  
Informations- und  
Datenverarbeitung IITB**

Fraunhoferstraße 1  
76131 Karlsruhe  
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-0  
Fax: +49 (0) 7 21 / 60 91-4 13  
[info@iitb.fraunhofer.de](mailto:info@iitb.fraunhofer.de)  
[www.iitb.fraunhofer.de](http://www.iitb.fraunhofer.de)

**Leitung**

**Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer**  
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-2 10  
[beyerer@iitb.fraunhofer.de](mailto:beyerer@iitb.fraunhofer.de)

**Presse und Öffentlichkeitsarbeit**

**Dipl.-Ing. Sibylle Wirth**  
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 00  
[wirth@iitb.fraunhofer.de](mailto:wirth@iitb.fraunhofer.de)

**Verwaltung**

**Dipl.-Wirt.-Ing. Ralf Rabas**  
Telefon: +49 (0) 7 21 / 60 91-3 50  
[rabas@iitb.fraunhofer.de](mailto:rabas@iitb.fraunhofer.de)



**Fraunhofer-Anwendungszentrum  
Systemtechnik AST**

Am Vogelherd 50  
98693 Ilmenau  
Telefon: +49 (0) 36 77 / 4 61-1 31  
Fax: +49 (0) 36 77 / 4 61-1 00  
[bartnik@ast.iitb.fraunhofer.de](mailto:bartnik@ast.iitb.fraunhofer.de)  
[www.iitb.fraunhofer.de/AST](http://www.iitb.fraunhofer.de/AST)

**Leitung**

**Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wernstedt**  
Telefon: +49 (0) 36 77 / 69 28 14  
[wernstedt@ast.iitb.fraunhofer.de](mailto:wernstedt@ast.iitb.fraunhofer.de)

**Fraunhofer-Institut für Verkehrs-  
und Infrastruktursysteme IVI  
Teilinstitut des IITB**

Zeunerstraße 38  
01069 Dresden  
Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 01  
Fax: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 03  
[info@ivi.fraunhofer.de](mailto:info@ivi.fraunhofer.de)  
[www.ivi.fraunhofer.de](http://www.ivi.fraunhofer.de)

**Leitung**

**Prof. Dr. Jörg Schütte**  
Telefon: +49 (0) 3 51 / 46 40-8 01  
[schuette@ivi.fraunhofer.de](mailto:schuette@ivi.fraunhofer.de)

**Fraunhofer Representative  
Office Beijing**

Representative Information and  
Production Technologies  
Unit 0610, Landmark Tower II  
8 North Dongsanhuan Road Chaoyang  
District  
100004 Beijing  
PR China

**Dipl.-Ing. Hong Mu**

Telefon: +86 10 65900 620; -621  
Fax: +86 10 65900 619  
[muh@fraunhofer.com.cn](mailto:muh@fraunhofer.com.cn)

