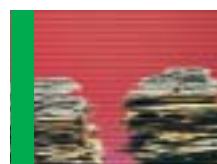
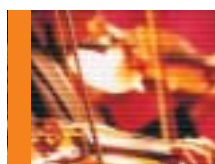
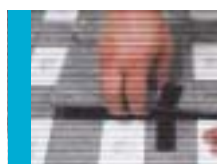
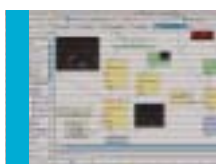
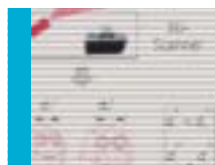
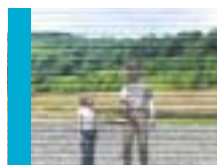
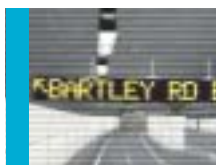
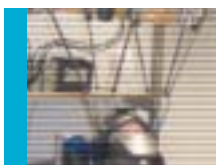
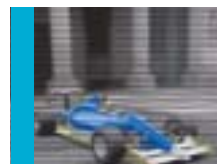
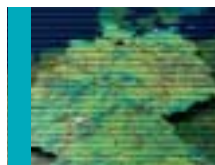
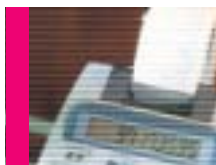




**Fraunhofer** Institut  
Graphische  
Datenverarbeitung

# Leistungen und Ergebnisse Jahresbericht 2005





# Leistungen und Ergebnisse Jahresbericht 2005

## Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD



IGD, das Fraunhofer-Institut für Technologien und Anwendungen von Visualisierung, Interaktion und Kommunikation in der Informations- und Kommunikationstechnik

### Adresse

Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD  
Fraunhoferstraße 5  
64283 Darmstadt

Telefon: +49 (0) 61 51 / 1 55-1 00  
Fax: +49 (0) 61 51 / 1 55-1 99  
E-Mail: [info@igd.fraunhofer.de](mailto:info@igd.fraunhofer.de)  
[www.igd.fraunhofer.de](http://www.igd.fraunhofer.de)



Das Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD ist Mitglied  
des INI-GraphicsNet.

Das Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD ist zertifiziert  
nach DIN ISO 9001:2000.





Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult., Dr. e.h.,  
Hon. Prof. mult. José L. Encarnação

Ein Jahr entscheidender Weiterentwicklungen liegt hinter uns. Diese Entwicklungen betrafen aber nicht nur das Fraunhofer IGD, sondern auch das Umfeld, in dem sich das Institut bewegt und das dessen Entwicklung natürlich beeinflusst. So kann zum Beispiel die inhaltliche Ausrichtung des Instituts nicht unabhängig von externen Entwicklungen vorangetrieben werden. Umgekehrt setzt das IGD aber auch Trends, die Entwicklungen im Umfeld des Institutes entscheidend mitgestalten.

Diese enge Verzahnung der einzelnen Komponenten wird sich auch in diesem kurzen Rückblick wieder finden.

### Fachliche Weiterentwicklung des Fraunhofer IGD

Stillstand bedeutet Rückschritt. Diese häufig zitierte und manchmal auch ein wenig überstrapazierte Aussage ist jedoch die treibende Kraft für die Mitarbeiter von Forschungseinrichtungen. Auf der Ebene der wissenschaftlichen Mitarbeiter ist die Umsetzung dieser Idee für ein Fraunhoferinstitut, das ein »Durchlauferhitzer« für junge Wissenschaftler ist, relativ einfach. Durch die befristeten Verträge sind ein steter Wechsel der Mitarbeiter und damit einhergehend auch die Ergänzung des Know-hows in den Abteilungen durch neue Ideen gesichert. Sehr wichtig ist dabei die Person des Abteilungsleiters, der sicherstellen muss, dass trotzdem die Kontinuität in der Abteilung gewahrt bleibt, um die Kunden auch in Zukunft optimal bedienen zu können. Nach größeren Veränderungen in den vergangenen Jahren ist das IGD in eine stabilere Phase eingetreten. So gab es nur einen weiteren Wechsel eines Abteilungsleiters. Christoph Busch (Abteilungsleiter »Sicherheitstechnologie für Graphik- und Kommunikationssysteme«) nahm einen Ruf der FH Darmstadt an. Auf Grund der Bedeutung der Abteilung für das Insti-

tut kam der Nachfolgeregelung eine besondere Bedeutung zu. Mit Alexander Nouak konnte ein Abteilungsleiter gewonnen werden, der sowohl den fachlichen Hintergrund, als auch die notwendigen Managementfähigkeiten in sich vereint. In Verbindung mit der vereinbarten weiteren Zusammenarbeit mit Christoph Busch, der die Standardisierungsaktivitäten auch in Zukunft in Nebentätigkeit beim IGD begleiten wird, konnte somit eine Basis für die weitere erfolgreiche Arbeit der Abteilung gelegt werden.

Neben den personellen Veränderungen wurde auch die inhaltliche Neupositionierung vorangetrieben. Für das immer wichtiger werdende Thema »Visual Analytics« wurde ein Labor eingerichtet, das die Basis für die weitere Forschung auf diesem Gebiet darstellt. Neben den neuen Gebieten wurden aber auch existierende Kompetenzen weiter gestärkt. Das »EnterAction« Labor in Rostock wurde durch strategische Investitionsmittel um das »Game Industry Technologies Labor« erweitert. Mit diesem Ausbau der Kernkompetenz im Bereich Spiele stärkt das IGD seine führende Rolle innerhalb der IuK-Gruppe, aber auch innerhalb der Fraunhofer Gesellschaft insgesamt, bei der Beförderung des Themas »Edutainment / Digitale Spiele«; auch und insbesondere im Kontext der sogenannten »Serious Games«, d.h. »Game-like« Tools und Interfaces für logistische Außendienst- Planungs-, Simulations- und ähnliche Anwendungen.

Die erfolgreiche Positionierung des IGD in entscheidenden, zukunftssträchtigen Themengebieten, zeigt sich auch an der Beteiligung der Ausarbeitung der »Fraunhofer-Innovationsthemen«. Während das Thema »Mensch-Maschine-Interaktion« unter der Federführung des IAO maßgeblich mitgestaltet wird, hat das IGD beim Thema »Intelligente Produkte und Umgebun-



Dr.-Ing. Matthias Unbescheiden

gen« gemeinsam mit dem IIS die Federführung und wird dieses Gebiet für die FhG auch in Zukunft weiter vorantreiben.

### Vermarktung

Die fachliche Arbeit eines Fraunhofer-Institutes ist aber nur eine Seite der Medaille. Auf der anderen Seite ist es genauso wichtig, die erzielten Ergebnisse der Öffentlichkeit zu präsentieren und in den Markt zu bringen.

Das Marketing wurde strategisch auf drei Standbeinen aufgebaut. Neben der selbstverständlichen Präsenz auf den relevanten (Fach-) Messen und Kongressen, wurde die Darstellung der acht Geschäftsfelder des Fraunhofer IGD durch weitere thematisch orientierte Broschüren fortgeführt. Als dritte Maßnahme wurde die Veranstaltungsreihe »Science meets Business« fortgesetzt. Neben den international beachteten GameDays wurden weitere Veranstaltungen wie »Mobile Anwendungen und Location-based Services« und »Visual Analytics – Chance für den Finanzsektor« erfolgreich durchgeführt.

Bei den oben genannten Aktivitäten drehen sich viele Gespräche, die mit der Industrie geführt werden, auch um die Frage nach der Absicherung der Ergebnisse durch Patente. Um die Rechte und Vermarktungsmöglichkeiten für das IGD zu sichern, wird aus diesem Grund die Einreichung von Patenten durch den Patentbeauftragten gezielt gefördert. Die Einreichung von neun Patenten im Laufe des letzten Jahres belegt den Erfolg dieser Maßnahme.

Zusätzlich zu den Maßnahmen des Institutes selbst wurden im Rahmen der Aktivitäten der IuK-Gruppe Key-Account Gespräche aufgenommen,

um das Potential strategischer Kooperationen mit Industriepartnern stärker zu nutzen.

### Und die Qualität der Arbeit?

Bei allen Überlegungen, die sich um neue Themen, Vermarktung, etc. drehen, steht doch immer der Kunde im Mittelpunkt und mit ihm der Gedanke, die hohe Qualität, die von einem Fraunhofer-Institut erwartet wird, zu sichern bzw. noch weiter zu steigern. Deshalb wurde im vergangenen Jahr daran gearbeitet, ein Qualitätsmanagementsystem zu etablieren. Dabei konnte auf die Erfahrungen der Abteilung »Industrielle Anwendungen« aufgebaut werden, die seit mehreren Jahren nach DIN ISO 9001:2000 zertifiziert ist.

Ziel der Bemühungen waren die Vereinheitlichung und langfristige Vereinfachung interner Prozesse einerseits, die Sicherung und Steigerung der Qualität der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse andererseits. Gleichzeitig sollten die Qualitätsbemühungen nach außen dokumentiert werden.

Der Audit im Dezember 2005 durch die DQS GmbH, Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen, führte schließlich zu der angestrebten Zertifizierung nach DIN ISO 9000:2001.

Bei allen Entwicklungen und Aktivitäten des letzten Jahres, über die man sprechen kann und die hier doch nur kurz angerissen werden konnten, bleibt der letzte Gedanke doch bei den Mitarbeitern, die das alles mit ihrem hohen persönlichen Engagement überhaupt erst ermöglichen. Umso schwerer wiegt es, wenn das Jahr mit einem schweren Verlust endet. Plötzlich und unerwartet verstarb der von allen Mitarbeitern hoch geschätzte Jürgen Schönhut. Jürgen Schönhut hat den Aufbau des IGD von Anfang mit

begleitet und gestaltet. Neben seinem fachlichen Know-how, waren es vor allem seine menschlichen Qualitäten, die Jürgen Schönhut für das IGD so wertvoll machten. Alle Mitarbeiter und ich werden Jürgen Schönhut ein stets ehrendes Andenken bewahren.



José L. Encarnação

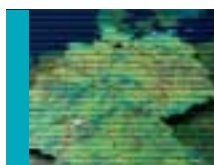
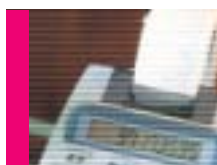
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult., Dr. e.h.,  
Hon. Prof. mult.  
Institutsleiter



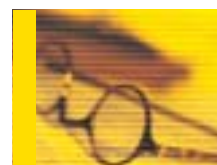
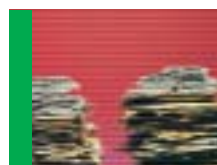
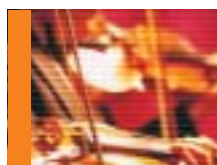
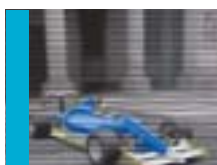
Dr.-Ing. Matthias Unbescheiden

Stellvertretender Institutsleiter

<b>Vorwort</b>	<b>2</b>	<b>Geschäftsfelder</b>	<b>37</b>
<b>Inhalt</b>	<b>4</b>	<b>Software für die Produkt- und Produktionsentwicklung</b>	<b>38</b>
<b>Das Institut im Profil</b>	<b>6</b>	Artesas	40
Graphische Datenverarbeitung	7	IMPROVE – Improving Display and Rendering Technology for Virtual Environments	41
Unsere Ziele	7	Multi-CAD-Datenvisualisierung	43
Qualitätsmanagement	8	SR-Pro – Simulierte Realität in der Produkt- und Produktionsentwicklung	43
Kernkompetenzen	9	ULTRA – Ultra Portable Augmented Reality For Industrial Maintenance Scenarios	45
Geschäftsfelder	9	Virtual Prototyping von Bekleidung mit realitätsnaher Passformsimulation	45
Kurzporträt	9		
Organisation und Ansprechpartner	10		
Das Institut in Zahlen	12		
Kuratorium	14		
Institutsbetreuer	14		
<b>Die Fraunhofer-Gesellschaft auf einen Blick</b>	<b>15</b>	<b>eApplications, eServices and eBusiness</b>	<b>48</b>
Die Fraunhofer-Gesellschaft	16	Arbeiten und Lernen im Fachbereich	50
Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft	16	DIRECT-INFO: Media Monitoring and Multimodal Analysis	51
	16	ELQ – eLearning Qualität	52
<b>Fraunhofer IuK-Gruppe</b>	<b>17</b>	Hyperlearn – Erforschung und Entwicklung neuer kooperativer Lernmethoden im eLearning	53
	20	Das Virtuelle Autohaus	54
<b>INI-GraphicsNet</b>	<b>21</b>		
INI-GraphicsNet Stiftung	21		
		<b>Medizinische Informationstechnik</b>	<b>56</b>
<b>Standorte</b>	<b>24</b>	Diagnose und Therapie von Schleudertrauma mit Hilfe von Virtual Reality Technologie	60
Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD	25	viRus – Virtuelle Zahnrekonstruktion	61
Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, Institutsteil Rostock	27	ViVERA – Virtuelles Kompetenznetzwerk zur Virtuellen und Erweiterten Realität	63
Centre for Advanced Media Technology	29		
CAMTech, Singapur	29		
<b>Kunden- und Kooperationspartner</b>	<b>30</b>		

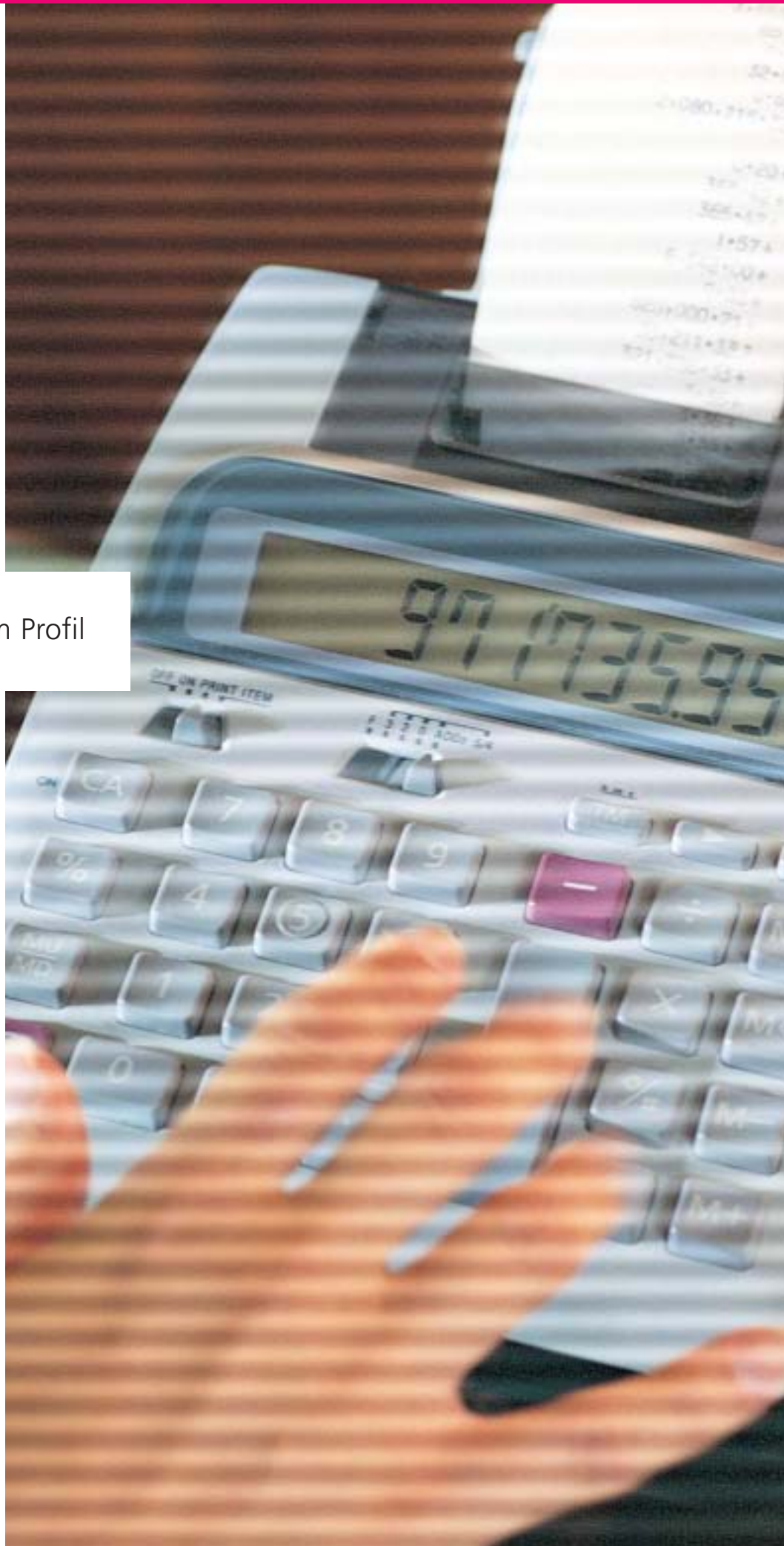


<b>Visualisierung und Interaktion in der Verkehrstechnik und Verkehrstelematik</b>	<b>65</b>	<b>Namen, Daten, Ereignisse</b>	<b>97</b>
3D-Tourenplaner – Unterstützung der Mobilität bei Wanderern und Radfahrern durch 3D-GIS	67	Ereignisse	98
servingo – IT-gestützte Serviceplattform Infotainment & Logistik anlässlich der FIFA WM 2006 in Deutschland	68	Mitarbeit in Gremien	109
TouristGuide	70	Messeteilnahmen	110
KPE Tunnel	72	Workshops/Veranstaltungen	110
		Besucher	110
<b>Spiele und Edutainment</b>	<b>73</b>	<b>Veröffentlichungen</b>	<b>113</b>
StepMan – Auditive Unterstützung von Sportlern	75	Aufsätze (eine Auswahl)	115
Virtual Human	76	Dissertationen	117
Virtuelle Erlebnisse in der Grube Messel	79	Monographien/Zeitschriften	118
WebVenue™	81	Bachelor-, Master-, Studien- und Diplomarbeiten	119
		Vorträge	123
		Patente und Patenteinreichungen	132
<b>IT Sicherheit und IT für die Sicherheit in unserer Gesellschaft</b>	<b>82</b>	<b>Impressum</b>	<b>133</b>
BioFace V	84	Adressen	134
BioFinger II	85	So finden Sie uns in Darmstadt	135
iDetective – Automatisierte Recherche nach Markenpiraterie im Internet	86	So finden Sie uns in Rostock	136
SicAri 87		So finden Sie uns in Singapur	137
AXMEDIS – Automating Production of Cross Media Content for Multi-channel Distribution	87		
<b>Usability und Utility Engineering</b>	<b>88</b>		
Beratung zur Entwicklung einer neuen Benutzungsoberfläche für die »arivis Plattform«	90		
Usability-Expertise ARGUS ND	91		
<b>Ambient Intelligence</b>	<b>92</b>		
DynAMITE – Dynamisch Adaptive Multimodale IT-Ensembles	94		
PECo – Personal Environment Controller	95		



Das Institut im Profil

Das Institut im Profil





## Graphische Datenverarbeitung

Unter Graphischer Datenverarbeitung (GDV) versteht man die Technologie, mit der Bilder im allgemeinsten Sinne des Wortes (Graphiken, Grau- und Farbbilder) mit Hilfe von Prozessoren (Rechnern) erfasst bzw. erzeugt, verwaltet, dargestellt, manipuliert, in für die jeweilige Anwendung geeigneter Form digital verarbeitet und mit sonstigen, auch nichtgraphischen Anwendungsdaten, in Wechselbeziehungen gebracht werden. Auch die rechnergestützte Integration und Handhabung dieser Bilder mit anderen Datentypen wie Audio, Sprache und Video (Multimedia Systeme) sowie die entsprechenden fortgeschrittenen Dialogtechniken gehören dazu.

## Unsere Ziele

Klassische Computer-Anwendungen, breitbandige Telekommunikation und Unterhaltung verschmelzen miteinander und eröffnen eine Vielzahl neuer Anwendungen und Dienstleistungen – in Industrie und Wirtschaft ebenso wie in Bildung, Kunst, Kultur, Freizeit und in der Wissenschaft. Die Basis für diesen innovativen Wandel der Gesellschaft bildet die weiter fortschreitende Vernetzung der Welt. Zusammen mit den zukunftsweisenden Technologien wie der rechnergestützten Daten-, Informations- und Wissensvisualisierung, der menschenzentrierten Kommunikation und der Interaktion in intelligenten IT-Umgebungen sowie der visuellen, multimedialen und multimodalen Kommunikation entsteht die digitale Zukunft.

Doch bei aller Dynamik im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien besteht auch eine reale Gefahr der »digitalen Spaltung« der Gesellschaft in »IT-Literaten« und »Andere«. Im Sinne einer produktiven und ausgeglichenen Gemeinschaft gehört es zu den wichtigsten Aufgaben, auch Randgruppen und Minoritäten an der digitalen Zukunft gleichberechtigt zu beteiligen. Weder in der Anwendung von Software-Systemen noch in der Nutzung von Hardware darf der »Digital Divide« greifen.

In ihrem »Computer-Alltag« erwarten die Anwender moderner Systeme daher zunehmend qualifizierte Unterstützung: Computer und Netzinfrastrukturen werden allgegenwärtig (ubiquitär) und intuitiv (menschenzentriert) nutzbar sein. Sie stehen dem Anwender an jedem gewünschten Ort zu jeder Zeit zur Verfügung – zu Hause, auf Reisen oder im Büro. Diese steigende Mobilität erfordert gleichzeitig neue Möglichkeiten, Informationen und Wissen über die

unterschiedlichsten Medien abzurufen. Die IT-Welt von morgen beinhaltet daher auch eine neue multimodale Form der Multimedialität.

In diesem Zusammenhang steht die Gesellschaft vor einem Umbruch sowie in einem starken wirtschaftlichen Umstrukturierungs- und Anpassungsprozess, denn der unaufhaltsame Wandel erfordert Innovationen auf allen Ebenen. Notwendig sind Methoden, Technologien und Systeme, die die modernen Anforderungen in marktgerechte, nutzbare Produkte transformieren. Um dies effizient zu gewährleisten, braucht es parallel Test- und Analyseumgebungen sowie die dafür benötigten Infrastrukturen. Nur so lassen sich die Anwendungen und Dienstleistungen entwickeln, die der modernen Informations- und Wissensgesellschaft in einem sinnvollen Preis-Leistungs- und Nutzenverhältnis gerecht werden. Man muss sehr frühzeitig, d. h. bereits in der Entwicklungsphase ihre Bedienbarkeit und ihre Nützlichkeit prüfen und evaluieren können (User Participation).

In der digitalen Welt von morgen entstehen neue Schnittstellen und Interaktions- bzw. Kommunikationsformen zwischen Mensch und Maschine, die die vielschichtigen Erwartungen an diese Produkte und die unterschiedlichen Bedürfnisse ihrer Benutzergruppen erfüllen. Der Computer muss sich dabei an den Bedürfnissen des Menschen orientieren und nicht umgekehrt. Damit werden nicht nur Randgruppen und Minoritäten einbezogen, sondern es wird auch der Grundstein für den zentralen Leitgedanken gelegt: IT ist die neue Infrastruktur und Grundversorgung einer modernen, menschenzentrierten Gesellschaft.

1. Die Graphische Datenverarbeitung bildet einen der wichtigsten Bestandteile für diese Entwicklung zu einer solchen modernen Informations- und Wissensgesellschaft. **Wir entwickeln die IT-Zukunft mit.**

2. Das IGD bietet Spitzentechnologie für den Erfolg am Markt. Diese angewandte Forschung im Bereich der Computer Graphik unterstützt den Innovationsprozess von Unternehmen sowie die gesellschaftliche Entwicklung. **Wir forschen marktorientiert.**

3. Durch angewandte Forschung unterstützt das IGD entscheidend die strategische Entwicklung von Industrie und Wirtschaft – gerade auch klein- und mittelständische Unternehmen (Dienstleistungszentren). **Vom Großprojekt bis zum Standardprodukt bieten wir Dienstleistungen für alle Anforderungen, von der industriellen Anwendung bis zur privaten Nutzung.**

4. Im europäischen und weltweiten Vergleich sind Kreativität und Forschungsleistung des IGD mit führend. Das Fraunhofer IGD gehört zu den »best in class«. **Wir brauchen keine Konkurrenz zu fürchten.**

5. Die »digitale Spaltung« der Gesellschaft soll mit allen Mitteln verhindert werden. Dazu soll die IGD Forschung beitragen. **Wir entwickeln Systeme, die für alle nutzbar sind.**

6. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IGD verfügen über exzellente Qualifikationen, durch die Projekte und Aufträge zuverlässig, termingerecht, fachlich und sachlich korrekt abgewickelt werden. **Wir arbeiten motiviert und kundenorientiert.**

7. Ausgezeichnete Forschungs-, Entwicklungs- und Weiterbildungsleistungen entstehen nur durch zufriedene und motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie in kooperativer und vertrauensvoller Atmosphäre. **Wir bauen auf Mitarbeitermotivation und -zufriedenheit.**

dene und motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie in kooperativer und vertrauensvoller Atmosphäre.

**Wir bauen auf Mitarbeitermotivation und -zufriedenheit.**

Diese Gedanken fließen in Leitlinien ein, die alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung IGD im täglichen Handeln unterstützen sollen.

## Qualitätsmanagement

Die Forschungsarbeit im Fraunhofer IGD orientiert sich an den Zielen des Instituts und den Leitlinien der Fraunhofer-Gesellschaft ebenso wie an internen Qualitätsrichtlinien, die eine gleich bleibende und, wo möglich, steigende Qualität gewährleisten sollen. Im vergangenen Jahr wurden diese Richtlinien vereinheitlicht und im »Qualitätsmanagement-Handbuch IGD« zusammengefasst. Verstärkte Anstrengungen ermöglichten es, ein institutsweites Qualitätsmanagementsystem zu etablieren. Dabei konnte auf die Vorarbeiten und Erfahrungen der Abteilung »Industrielle Anwendungen« aufgebaut werden, die seit mehreren Jahren nach DIN ISO 9001:2000 zertifiziert ist.

Ziel der Bemühungen war die Vereinheitlichung und langfristige Vereinfachung interner Prozesse einerseits, die Sicherung und Steigerung der Qualität der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse andererseits. Gleichzeitig sollten die Qualitätsbemühungen nach außen dokumentiert und sichtbar gemacht werden.

Der Audit im Dezember 2005 durch die DQS GmbH, Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen, führte schließlich zu der angestrebten Zertifizierung nach DIN ISO 9000:2001. Er bewertete die Anwendung eines Qualitätsmanagementsystems bei der »Durchführung von anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie kundenspezifischen Anpassungsaufgaben« im Fraunhofer IGD.

Das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung ist zertifiziert nach DIN ISO 9001:2000 durch die DQS GmbH, Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen.





## Kernkompetenzen

- 3D-Interaktion und Visualisierung
- Agenten Technologien
- Ambient Intelligence
- Animation
- Augmented Reality
- Computer Supported Cooperative Work (CSCW)
- Geometrische Modellierung/CAD-Modell
- Graphische Informationssysteme (GIS)
- GUI/Interaktions-Technologien
- Bildanalyse, Bildqualität
- Internet- und Intranet-Lösungen
- I\*net-basiertes Lernen und Training
- Medizindaten/Bild-Verarbeitung
- Mobile Computing Technologien
- Modellierung und 3D-Rekonstruktion
- Multimedia und Hypermedia
- Multimedia User Interfaces
- Perceptual Computing
- Produkt-Daten-Management
- Radiosity & Raytracing
- Rendering
- Sichere Image Communication
- Semantische Modellierung
- System-Integration
- Netzwerke / Telekommunikation
- Ubiquitous Computing / Pervasive Computing
- Usability und Utility Engineering Technologien & Methoden
- Virtual Prototyping
- Virtual Reality
- Visualisierung & Simulation
- Visual Analytics
- Visual Computing
- Wissenschaftlich-technische Visualisierung

## Geschäftsfelder

- Ambient Intelligence
- eApplications
- eServices
- eBusiness
- IT-Sicherheit und IT für die Sicherheit in unserer Gesellschaft
- Medizinische Informations-technologie
- Spiele und Edutainment
- Software für die Produkt- und Produktionsentwicklung
- Usability und Utility Engineering
- Visualisierung und Interaktion in Verkehrstechnologien und Verkehrstelematik

## Kurzporträt

Das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD ging 1992 aus der 1987 von der Fraunhofer-Gesellschaft in Darmstadt eingerichteten Arbeitsgruppe für Graphische Datenverarbeitung AGD hervor. Es arbeitet eng mit der Technischen Universität Darmstadt und dem 1984 gegründeten Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. ZGDV zusammen. In den Folgejahren etablierten sich Instituts-teile und Außenstellen in Rostock und Singapur.

Alle Einrichtungen des Fraunhofer IGD sind Partner und Bestandteil eines umfassenderen Netzwerks von Institutionen der Graphischen Datenverarbeitung – des INI-GraphicsNet. Sie arbeiten synergetisch zusammen und ermöglichen es so, einen Bogen der Technologieentwicklung von der Grundlagenforschung über angewandte Forschung und Anwendungsentwicklung bis zur Entwicklung von technischen Prototypen und deren Vermarktung zu spannen.

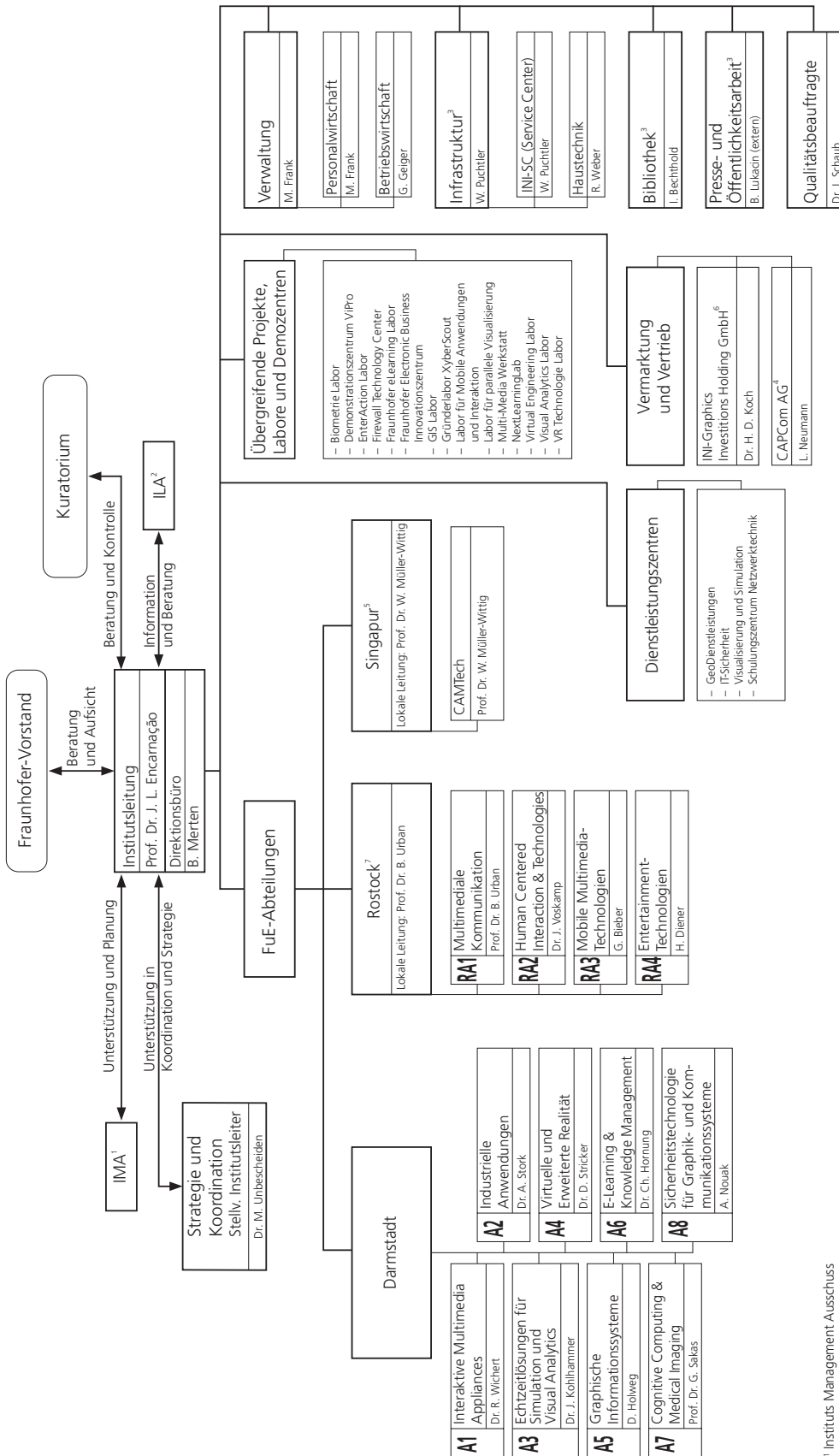
Das Spektrum der durchgeführten Arbeiten reicht von der anwendungsspezifischen Grundlagenforschung bis zur Prototypenrealisierung von Anwendungen und Systemen (Hard- und Software) und deren Adaption an spezifische Kundenwünsche. Durch seine Forschungs- und Entwicklungsarbeiten trägt das Institut dazu bei, Graphische Datenverarbeitung in Deutschland als Technologie, Werkzeug und Entwicklungsbasis zu etablieren, durchzusetzen und mit eigenen Produkten und Verfahren zu prägen.

Das Fraunhofer IGD wird von Prof. Dr.-Ing. José L. Encarnação geleitet, der auch den Lehrstuhl für Graphisch-Interaktive Systeme der TU Darmstadt innehat und dem ZGDV vorsteht.

## Organisation und Ansprechpartner

Institutsleiter	Prof. Dr.-Ing. J. L. Encarnação	+49 (0) 61 51 / 1 55-1 30 jose.l.encarnacao@igd.fraunhofer.de
Stellvertretender Institutsleiter	Dr.-Ing. M. Unbescheiden	+49 (0) 61 51 / 1 55-1 55 matthias.unbescheiden@igd.fraunhofer.de
Fraunhofer IGD Darmstadt	Interaktive Multimedia Appliances	Dr.-Ing. R. Wichert +49 (0) 61 51 / 1 55-6 11 reiner.wichert@igd.fraunhofer.de
	Industrielle Anwendungen	Dr.-Ing. A. Stork +49 (0) 61 51 / 1 55-4 69 andre.stork@igd.fraunhofer.de
	Echtzeitlösungen für Simulation und Visual Analytics	Dr.-Ing. J. Kohlhammer +49 (0) 61 51 / 1 55-6 46 joern.kohlhammer@igd.fraunhofer.de
	Virtuelle und Erweiterte Realität	Dr.-Ing. D. Stricker +49 (0) 61 51 / 1 55-1 88 didier.stricker@igd.fraunhofer.de
	Graphische Informationssysteme	Dipl.-Ing D. Holweg +49 (0) 61 51 / 1 55-4 12 daniel.holweg@igd.fraunhofer.de
	eLearning & Knowledge Management	Dr.-Ing. Ch. Hornung +49 (0) 61 51 / 1 55-2 34 christoph.hornung@igd.fraunhofer.de
	Cognitive Computing & Medical Imaging	Prof. Dr.-Ing. G. Sakas +49 (0) 61 51 / 1 55-1 53 georgios.sakas@igd.fraunhofer.de
	Sicherheitstechnologie für Graphik und Kommunikationssysteme	A. Nouak +49 (0) 61 51 / 1 55-1 47 alexander.nouak@igd.fraunhofer.de
Fraunhofer IGD Rostock	Lokale Leitung	Prof. Dr.-Ing. B. Urban +49 (0) 38 1 / 40 24-1 10 bodo.urban@igd-r.fraunhofer.de
	Multimediale Kommunikation	Prof. Dr.-Ing. B. Urban +49 (0) 38 1 / 40 24-1 10 bodo.urban@igd-r.fraunhofer.de
	Human Centered Interaction & Technologies	Dr.-Ing. J. Voskamp +49 (0) 38 1 / 40 24-1 20 Joerg.Voskamp@igd-r.fraunhofer.de
	Mobile Multimedia-Technologien	Dipl.-Ing. G. Bieber +49 (0) 38 1 / 40 24-1 25 gerald.bieber@igd-r.fraunhofer.de
	Entertainment-Technologien	Dipl.-Math. H. Diener +49 (0) 38 1 / 40 24-1 26 holger.diener@igd-r.fraunhofer.de
CAMTech Singapur	Lokale Leitung	Prof.Dr.-Ing. W. Müller-Wittig+65 (0) 67 90 / 69 88 mueller@camtech.ntu.edu.sg
Web-Präsenzen	Fraunhofer IGD Darmstadt	www.igd.fraunhofer.de/
	Fraunhofer IGD Rostock	www.igd-r.fraunhofer.de/
	CAMTech Singapur	www.camtech.ntu.edu.sg/
	INI-GraphicsNet	www.inigraphics.net/

IGD-ORGANISATION



Stand: Februar 2006

<sup>1</sup> Instituts Management Ausschuss  
<sup>2</sup> Instituts Lenkungs Ausschuss  
<sup>3</sup> Zusammen mit TUD-GRIS und/oder ZGDV  
<sup>4</sup> Selbstständige AG der INI-GraphicsNet Stiftung und aller Führungskräfte  
<sup>5</sup> Joint Venture zusammen mit Nanyang Technological University, Singapur  
<sup>6</sup> Selbstständig als GmbH der INI-GraphicsNet Stiftung, T-Venture und der Führungskräfte  
<sup>7</sup> IGD Institutstell Rostock

## Das Institut in Zahlen

Die Personal- und Finanzentwicklung des Fraunhofer IGD, seines Rostocker Institutsteils, sowie der Singapur-Außenstelle hat sich im Jahr 2005 hinsichtlich der Personalkontingente und Haushaltsvolumina weiter stabilisiert. Insgesamt wurden in Darmstadt, Rostock und Singapur 145 Stellen bewirtschaftet. Aus diesem Stellenkontingent resultierte eine kostenwirksame Kapazität von 122 Personenjahren.

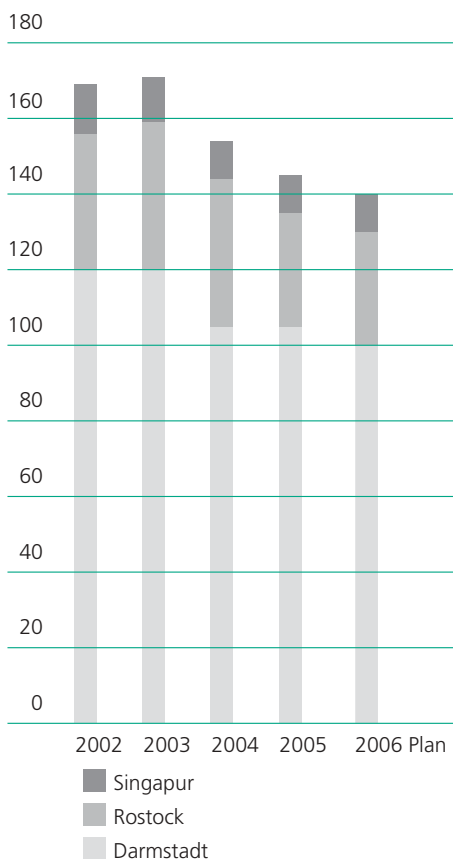
Diese Leistung von 122 Personenjahren wurde zu rund 68% im IGD Darmstadt, zu 24% im IGD in Rostock und zu 7% bei Camtech in Singapur erbracht.

Die Graphiken zeigen die Personalkapazitäten des letzten Jahres sowie auch die Planung für das Jahr 2006.

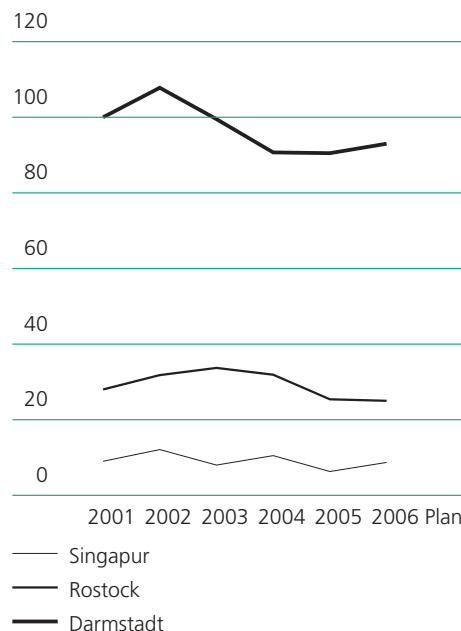
Werden die so genannten Betriebsfremden (Wissenschaftliche Hilfskräfte, Studentische Hilfskräfte, Gastwissenschaftler und Auszubildende) in den

jeweiligen Institutionen berücksichtigt, dann wurden 2005 insgesamt 358 Mitarbeiter beschäftigt.

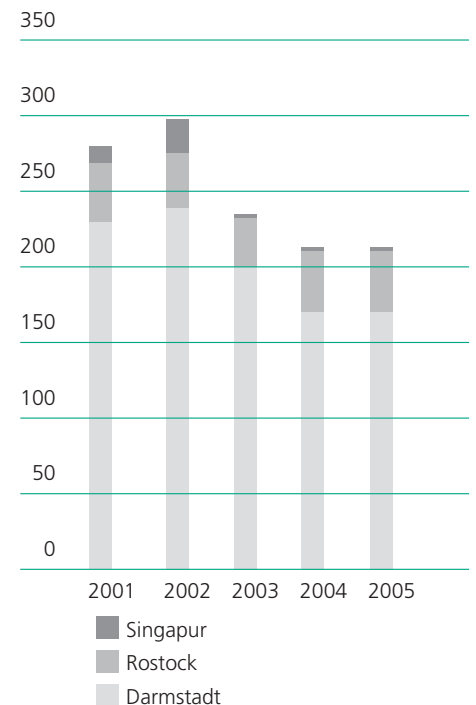
Im Jahr 2005 betrug die Summe der Betriebshaushalte ca. 16,5 Mio. Euro. Davon entfielen ca. 77% auf das IGD in Darmstadt, ca. 17% auf das IGD in Rostock, ca. 6% auf Camtech in Singapur. Im Jahr 2006 soll die Summe der Haushaltsvolumina mit planmäßig 16,9 Mio. Euro der stabilisierten konjunkturellen Situation Rechnung tragen.



Entwicklung der Personalkontingente im IGD an seinen Standorten



Entwicklung der kostenwirksamen Kapazität



Entwicklung der Betriebsfremdenkontingente im IGD an seinen Standorten

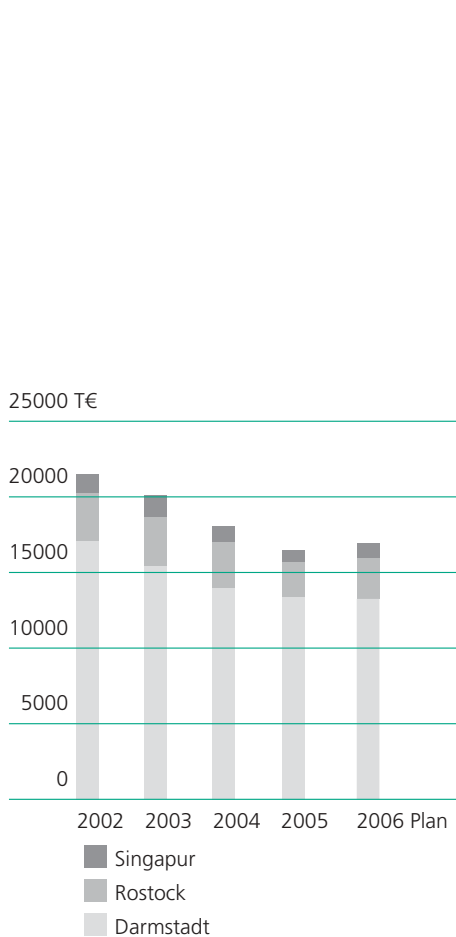


Der Betriebshaushalt des IGD in Darmstadt setzt sich aus circa 72% externen Erträgen und zu etwa 28% aus der Grundfinanzierung der FhG zusammen. Die Hauptanteile der externen Finanzierung kommen mit rund 28% aus nationalen öffentlichen Projekten und mit rund 26% aus der Industrie. Die Erlöse aus EU-Projekten erreichten einen Anteil von rund 14%. Die Relationen zeigen eine Zunahme

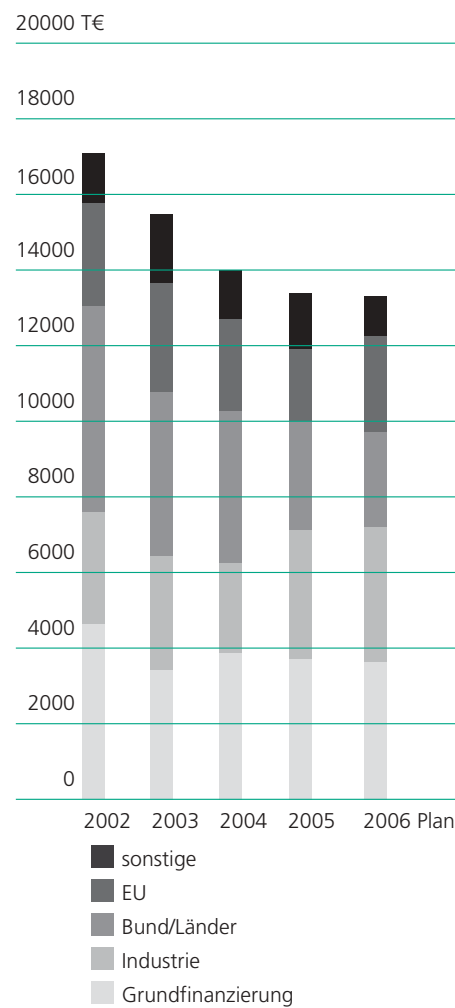
im Industriesektor einerseits, andererseits die weiterhin hohe Beteiligung bei EU-Projekten.

Die Entwicklung in Rostock spiegelt 2005 die schwierige Situation in Mecklenburg-Vorpommern wider. Der Betriebshaushalt verminderte sich hier auf 2,3 Mio. Euro, was auf einen reduzierten Personalstand zurückzuführen ist. Die Personalkosten sind mit 61% am Betriebshaushalt beteiligt. Der Anteil der Grundfinanzierung

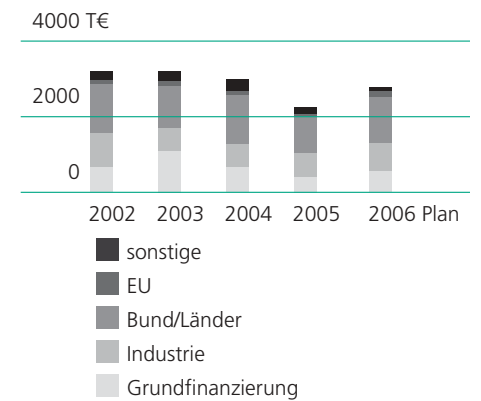
betrug ca. 18%. Der Anteil der öffentlichen Finanzierung am Betriebshaushalt ist 2005 auf dem Vorjahrsniveau von 42% verblieben. Der Anteil der Industrieerlöse konnte sich 2005 auf 28% steigern. Der Anteil der EU-Erlöse belief sich auf 4%.



Haushaltsentwicklung im Betriebshaushalt im IGD und seinen Standorten



Finanzierungsstruktur des IGD in Darmstadt



Finanzierungsstruktur des IGD in Rostock

## Kuratorium

### *Vorsitzender*

Dr. rer.nat. Hans-Peter Kohlhammer  
SITA SC – Société internationale de  
télécommunications a ronautiques

### *Stellvertretender Vorsitzender*

Prof. Dr.-Ing. Reiner Anderl  
TU Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. Klaus Bender  
TU München

Prof. Dr. Dieter W. Fellner  
Technische Universität Graz

Ekkehart Gerlach  
Medienakademie Köln gGmbH

Prof. Dr. rer. nat. habil.  
Karl Hantzschmann  
Universität Rostock

Prof. Dr.-Ing. Sorin Huss  
TU Darmstadt

Dr.-Ing. Uwe Jasnoch  
GIStec GmbH

Dr. Gunter K chler  
Lufthansa Systems Group GmbH

MinR Gerd Mangel  
Hessisches Ministerium für Wissen-  
schaft und Kunst

Dipl.-Math. Hartmut Raffler  
Siemens AG

MinR Dr. Bernd Reuse  
Bundesministerium für Bildung,  
Wissenschaft, Forschung und Techno-  
logie

Prof. Dr. Dr. Wolfgang Stra er  
Universität Tübingen

Dr.-Ing. Trac Tang  
Volkswagen AG

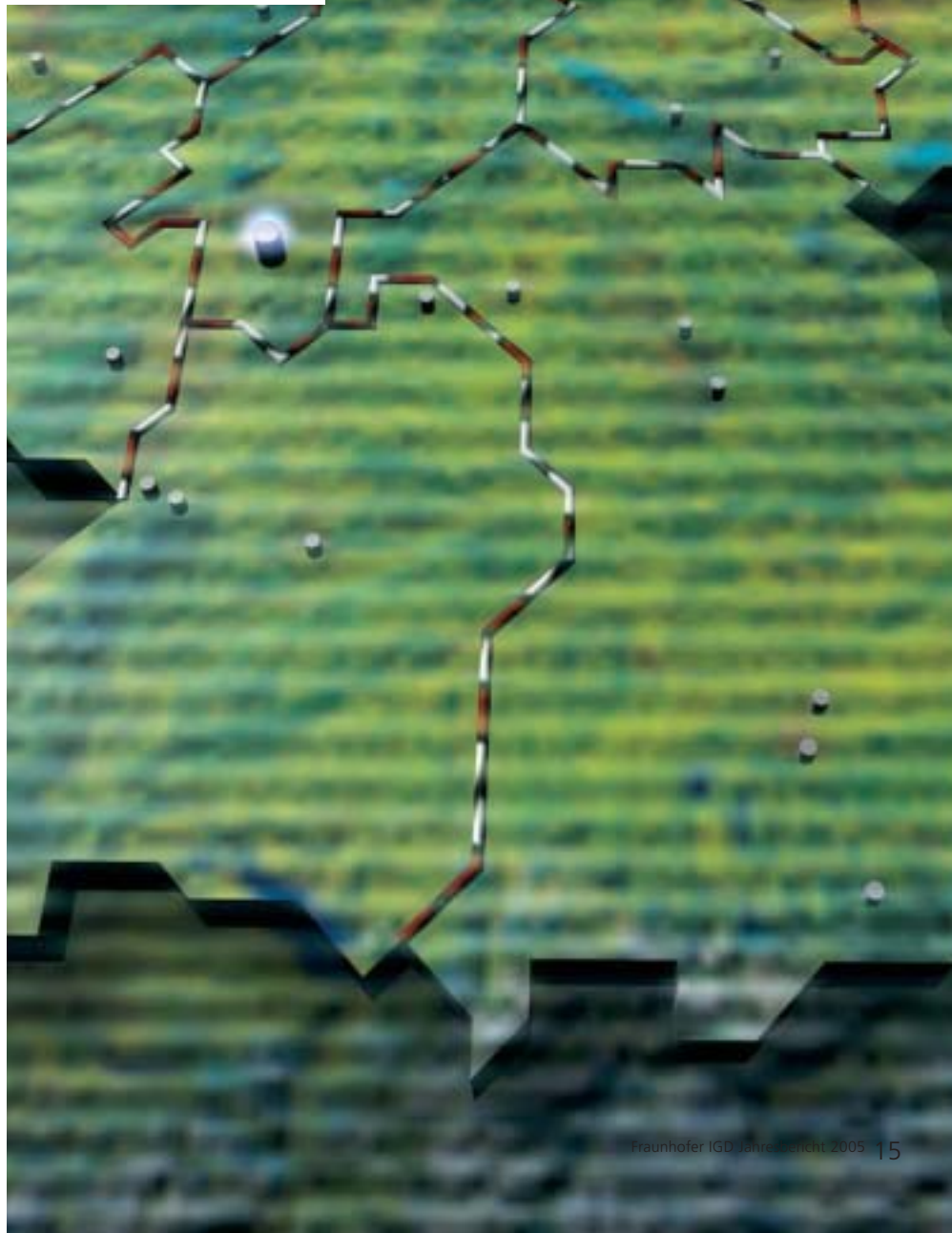
Dr. Igor Varsek  
Atos Origin

## Institutsbetreuer

Dr. Georg Rosenfeld  
Fraunhofer-Gesellschaft



Die Fraunhofer-Gesellschaft  
auf einen Blick



## Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt anwendungsorientierte Forschung zum direkten 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 ihrer 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 die Möglichkeit 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 mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 58 Institute, an Standorten in ganz Deutschland. 12 500

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. Rund zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Ein Drittel wird von Bund und Ländern beigesteuert, auch 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.

Namensgeber der Gesellschaft ist der als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreiche Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787-1826).

## Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft

Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bullinger  
Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft

Dr. rer. pol. Alfred Gossner  
Finanzen und Controlling

Dr. Dirk-Meints Polter  
Personal und Recht

Dr. rer. nat. Ulrich Buller  
Forschungsplanung

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.  
Hansastraße 27c  
80686 München  
Telefon: +49 (0) 89 / 12 05-0  
Fax: +49 (0) 89 / 12 05-75 31  
E-Mail: [info@fraunhofer.de](mailto:info@fraunhofer.de)

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



Fraunhofer IuK-Gruppe



## Fraunhofer IuK-Gruppe

### Den digitalen Wandel aktiv gestalten

Das mobile Büro mitten in den Dünen, der entspannte Kaffeeklatsch beim Autofahren oder der Shopping-Trip bequem von der Terasse aus – unsere Lebens- und Arbeitsgewohnheiten wandeln sich mit atemberaubender Geschwindigkeit. IuK-Technologien sind dabei einerseits Hauptursachen dieser tief greifenden Veränderungen, andererseits aber auch unverzichtbare Werkzeuge, um Gesellschaft und Wirtschaft an die sich ständig verändernden Rahmenbedingungen anzupassen. Um international wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Unternehmen technologisch am Ball bleiben. Und genau hier kommt die Fraunhofer-Gruppe Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) ins Spiel: Sie spürt wichtige Signale auf, die dann als Auftragsforschung in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umgesetzt werden.

### Stärken bündeln, Synergien nutzen

Die Fraunhofer-Gruppe IuK ist Anlaufstelle für Industriekunden und Medienpartner auf der Suche nach dem richtigen Ansprechpartner.

Stärken der 17 Mitgliedsinstitute werden in strategischen Allianzen gebündelt und gemeinsam vermarktet. Diese Vernetzung ermöglicht gezielte, branchenspezifische und ganzheitliche Lösungen aus der anwendungsorientierten Forschung: maßgeschneiderte IT-Lösungen, kompetente Technologieberatung sowie Vorlaufforschung für neue Produkte und Dienstleistungen. Regelmäßige Wirtschafts-Summits bringen die richtigen Partner aus Industrie und Forschung an einen Tisch.

### Eine gemeinsame Strategie

Die IuK-Gruppe entwickelt Strategien und Visionen für mittelfristige Forschungsschwerpunkte. Mitgliedsinstitute werden bei Technologietransfer und Forschungsmarketing unterstützt. Durch internationale Forschungsprogramme sind unsere Institute weltweit mit Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen vernetzt.

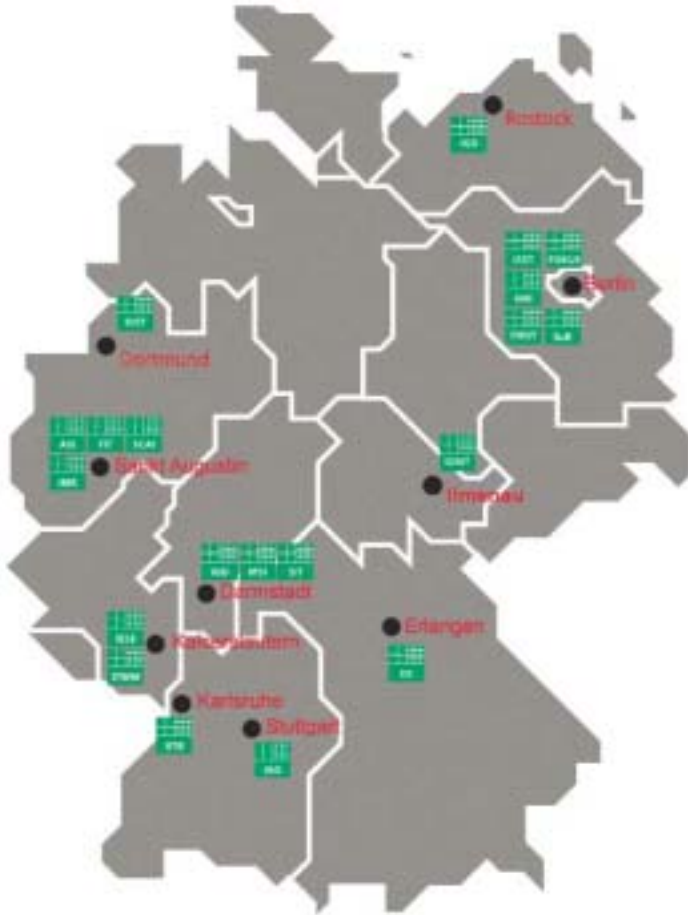
### Breites Technologie-Spektrum

Die insgesamt 2 500 Mitarbeiter der 17 Institute sowie ein Jahresbudget von mehr als 176 Millionen Euro machen die IuK-Gruppe zum größten Forschungsverbund Europas. Daher decken auch unsere zehn Geschäftsfelder die gesamte Wertschöpfungskette ab:

- eBusiness
- eGovernment
- Medizin und Life Sciences
- Verkehr und Mobilität
- Produktion
- Digitale Medien
- Security
- Kultur und Unterhaltung
- Software
- Kommunikationssysteme und interdisziplinäre Anwendungen

### Umfangreiches Medienportal

Unter [www.iuk.fraunhofer.de](http://www.iuk.fraunhofer.de) sind alle Pressemitteilungen und Veranstaltungsmeldungen aller Mitgliedsinstitute zu finden. Materialien zu IuK-Themen lassen sich entweder nach Rubriken oder im Volltext recherchieren. Das schon jetzt umfangreichste IT-Pressesbildarchiv Deutschlands wird weiter ausgebaut.



**Fraunhofer-Institute der Fraunhofer IuK-Gruppe**

Fraunhofer AIS  
 Schloss Birlinghoven  
 53754 Sankt Augustin  
[www.ais.fraunhofer.de](http://www.ais.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Thomas Christaller

Fraunhofer FIRST  
 Kekuléstraße 7  
 12489 Berlin  
[www.first.fraunhofer.de](http://www.first.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Stefan Jähnichen

Fraunhofer FIT  
 Schloss Birlinghoven  
 53754 Sankt Augustin  
[www.fit.fraunhofer.de](http://www.fit.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Matthias Jarke

Fraunhofer FOKUS  
 Kaiserin-Augusta-Allee 31  
 10589 Berlin  
[www.fokus.fraunhofer.de](http://www.fokus.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Radu Popescu-Zeletin

Fraunhofer IAO  
 Nobelstraße 12  
 70569 Stuttgart  
[www.iao.fraunhofer.de](http://www.iao.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Dieter Spath

Fraunhofer IDMT  
 Langewiesener Str. 22  
 98693 Ilmenau  
[www.idmt.fraunhofer.de](http://www.idmt.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Brandenburg

Fraunhofer IESE  
 Fraunhofer-Platz 1  
 67663 Kaiserslautern  
[www.iese.fraunhofer.de](http://www.iese.fraunhofer.de)  
 Leitung: Prof. Dr. Dieter Rombach  
 Prof. Dr. Peter Liggesmeyer

Fraunhofer IGD  
 Fraunhoferstr. 5  
 64283 Darmstadt  
[www.igd.fraunhofer.de](http://www.igd.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. José L. Encarnação

Fraunhofer IITB  
 Fraunhoferstr. 1  
 76131 Karlsruhe  
[www.iitb.fraunhofer.de](http://www.iitb.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer

Fraunhofer IMK  
 Schloss Birlinghoven  
 53754 Sankt Augustin  
[www.imk.fraunhofer.de](http://www.imk.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Martin Reiser

Fraunhofer IPSI  
 Dolivostr. 15  
 64293 Darmstadt  
[www.ipsi.fraunhofer.de](http://www.ipsi.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Thomas Hofmann

Fraunhofer ISST  
 Mollstraße 1  
 10178 Berlin  
 Emil-Figge-Str. 91  
 44227 Dortmund  
[www.isst.fraunhofer.de](http://www.isst.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Herbert Weber

Fraunhofer ITWM  
 Fraunhofer-Platz 1  
 67663 Kaiserslautern  
[www.itwm.fraunhofer.de](http://www.itwm.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Dieter Prätzel-Wolters

Fraunhofer SCAI  
 Schloss Birlinghoven  
 53754 Sankt Augustin  
[www.scai.fraunhofer.de](http://www.scai.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

Fraunhofer SIT  
 Rheinstraße 75  
 64295 Darmstadt  
[www.sit.fraunhofer.de](http://www.sit.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr. rer. nat. Claudia Eckert

**Geschäftsstelle:**

Fraunhofer-IuK-Gruppe  
 Friedrichstr. 60  
 10117 Berlin  
 Telefon: +49 (0) 30-72 61 56 60  
 Fax: +49 (0) 30-72 61 56 61 9  
 E-Mail: [info@iuk.fraunhofer.de](mailto:info@iuk.fraunhofer.de)  
 Internet: [www.iuk.fraunhofer.de](http://www.iuk.fraunhofer.de)  
 Geschäftsführer:  
 Dipl.-Inform. Boris Groth

**Gastinstitute aus dem Verbund Mikroelektronik:**

Fraunhofer HHI  
 Einsteinufer 37  
 10587 Berlin  
[www.hhi.fraunhofer.de](http://www.hhi.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Hans-Joachim Grallert

Fraunhofer IIS  
 Am Wolfsmantel 33  
 91058 Erlangen  
[www.iis.fraunhofer.de](http://www.iis.fraunhofer.de)  
 Leitung:  
 Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser



INI-GraphicsNet





INI-GraphicsNet

## INI-GraphicsNet Stiftung

Gut sechs Jahre nach ihrer Gründung stellt die INI-GraphicsNet Stiftung eine wichtige Institution zur Förderung des synergetischen Wirkens im Bereich der Graphischen Datenverarbeitung dar. Das Stiftungsvermögen, welches bei der Errichtung der Stiftung am 17. September 1999 noch 191 223 Euro betrug, wurde inzwischen auf über zwei Millionen Euro erhöht. In der noch kurzen Geschichte der INI-GraphicsNet Stiftung können wir bereits

jetzt auf eine sehr erfolgreiche und imponierende Entwicklung zurückblicken.

Auch deshalb kann nun ein eigenständiger Stiftungssitz realisiert werden. Im Sommer 2004 wurde mit dem Bau des dreistöckigen Bürogebäudes in der Rundeturmstraße in Darmstadt begonnen. Im Juni 2005 wurde das Richtfest gefeiert, und im April 2006 konnte die Stiftung ihr neues Zuhause beziehen.

Die INI-GraphicsNet Stiftung ist gewachsen. Ihre Förderprogramme halfen eine Vielzahl von aktuellen Projektideen zu realisieren. Die Fördermaßnahmen der Stiftung zielten mit Ihren Projekten auf Synergien innerhalb des Netzwerkes und die Darstellung der Computer Graphik nach außen, den Aufbau und die Entwicklung neuer Kompetenzen und die Erschließung neuer Märkte sowie die

Förderung von Nachwuchskräften durch Vergabe von Stipendien. Damit strebt die Stiftung an, die Ziele der Mitglieder des Netzwerkes von der Innovation mit neuen Forschungsthemen bis hin zur Verwertung der Ergebnisse am Markt zu unterstützen und dabei die im Netzwerk auftretenden Synergien zu nutzen oder zu stärken.

Das Jahr 2005 war eines der erfolgreichsten Jahre in der Geschichte der INI-GraphicsNet Stiftung. Das Erreichen der gesteckten Ziele hat zum weiter gewachsenen Ansehen der Stiftung im In- und Ausland entscheidend beigetragen. Die Zusammenarbeit mit der Patentverwertungsagentur Mecklenburg-Vorpommern und mit den Netzwerkpartnern des BMBF geförderten EXIST-Transferprojektes »Gründerflair« wurde mit dem Ende der Projektlaufzeit erfolgreich abgeschlossen.



Oben: Richtfest im Juni 2005

Links: Neubau des dreistöckigen Bürogebäudes für die INI-GraphicsNet Stiftung

Sie wird nun gezielt in Einzelmaßnahmen fortgesetzt, die direkt die Ausgründung von High-Tech Start-ups aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Mecklenburg-Vorpommern fördern. So beteiligte sich die INI-GraphicsNet Stiftung an der im September 2005 gegründeten Wissenschaftsstiftung MV Mecklenburg-Vorpommern gGmbH, leistete wesentliche Beiträge zum Erfolg des »Baltic Forum for Innovation and Entrepreneurship« im April 2005 und war federführend bei der Ausrichtung des Ideenwettbewerbes »Computer Graphics 2005« in Rostock.

In Athen und auf Zypern wurde die Zusammenarbeit mit dortigen Inkubatoren und Einrichtungen der jeweiligen Ministerien zur Unterstützung der Gründung junger Unternehmen fortgesetzt. Auch in Portugal unterstützte die INI-GraphicsNet Stiftung verschiedene Vorhaben an der Universität in Porto durch Einführung des von der Stiftung entwickelten Integrativen Verwertungsprozesses, an dem sich alle Fachbereiche der Universität beteiligen.

Demzufolge wurden im Rahmen des Spin-off Support Programms weiterhin national wie international nachhaltige Erfolge durch Ausgründung junger, technologieorientierter Unternehmen erzielt. 2005 wurde unter anderem die spanische Gesellschaft Vilaumedia gegründet, die in Zukunft die Lizenzierungsbemühungen der INI-GraphicsNet Stiftung vor allem auf dem spanischen und portugiesischen Markt verstärken wird.

In Deutschland wurde in Zusammenarbeit mit der INI-Novation GmbH das Netzwerk als Betreuungsinvestor im High-Tech Gründerfonds akkreditiert. Außerdem begleitete die INI-GraphicsNet Stiftung erfolgreich die Beantragung von Fördermaßnahmen aus dem



Ausrichtung des Ideenwettbewerbes Computer Graphics 2005 in Rostock



Unterzeichnung des Kooperationsvertrages mit dem finnischen Verwertungsnetzwerk Hermia Business Development, Tampere, Finnland



EXIST-SEED Programm und übernimmt in den geförderten Projekten die Aufgaben des Coaching und der Gründerqualifizierung.

Die INI-GraphicsNet Stiftung konnte im Rahmen ihrer Arbeit in allen Förderbereichen dem allgemeinen Globalisierungstrend folgen. Nach wie vor unterstützt die INI-GraphicsNet Stiftung das von der EU geförderte Projekt eGOIA («Electronic Government Information and Access») bei der Verwertung der Projektergebnisse und durch Beratung bei betriebswirtschaftlichen Fragen. Zum Zwecke der Internationalisierung der Verwertungsaktivitäten wurden im Jahre 2005 Kooperationsverträge mit dem international tätigen Londoner Private Equity Investor Entre International, sowie mit dem finnischen Verwertungsnetzwerk Hermia Business Development, Tampere, Finnland, geschlossen.

All diesen Entwicklungen wird auch in diesem Jahr besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Bedeutung der Stiftung wird weiter wachsen. In diesem Sinne werden wir uns auch zukünftig für eine erfolgreiche Realisierung der Aufgaben in der INI-GraphicsNet Stiftung engagieren.

#### Kontakt

Dipl.-Kfm. Wolfgang Kniejski  
Dr.-Ing. Joachim Rix  
INI-GraphicsNet Stiftung  
Rundeturmstraße 10  
64283 Darmstadt

Telefon: +49 (0) 61 51 / 1 55-5 95  
Telefon: +49 (0) 61 51 / 1 55-5 91  
Fax: +49 (0) 61 51 / 1 55-5 99  
E-Mail:  
wolfgang.kniejski@inigraphics.net  
joachim.rix@inigraphics.net

www.inigraphics.net



Dipl.-Kfm. Wolfgang Kniejski



Dr.-Ing. Joachim Rix



Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD Darmstadt





## Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD

Das Fraunhofer IGD ging 1992 aus der im Jahre 1987 von der Fraunhofer-Gesellschaft in Darmstadt eingerichteten Arbeitsgruppe für Graphische Datenverarbeitung AGD hervor. Seit seiner Gründung arbeitet es eng mit der Technischen Universität Darmstadt (TUD) und dem 1984 gegründeten Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. (ZGDV) zusammen. Die persönliche Basis und das fachliche Spektrum wurden kontinuierlich erweitert.

Neben dem Ausbau des Standortes Darmstadt wurde 1992 eine Außenstelle des Fraunhofer IGD in Rostock gegründet. Die Gründung des Centre for Advanced Media Technology (CAMTech) in Singapur im Jahr 1998 sichert die Präsenz auch auf den Zukunftsmärkten Asiens.

Die genannten Institutionen arbeiten synergetisch zusammen und ermöglichen es so, einen Bogen der Technologieentwicklung von der Grundlagenforschung bis zur angewandten Forschung und Anwendungsentwicklung zu spannen. Das Spektrum der im Fraunhofer IGD durchgeführten Arbeiten reicht von der anwendungsspezifischen Grundlagenforschung, zum Beispiel Algorithmik und Systemkonzepten, bis zur Prototypenrealisierung von Anwendungen und Systemen (Hard- und Software) und deren Adaption an spezifische Kundenwünsche.

Am Standort Darmstadt mehr als 100 feste Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in acht Arbeitsbereichen, die durch zirka 250 wissenschaftliche Hilfskräfte unterstützt werden. Über 8000 m<sup>2</sup> Büros und Labors stehen bei der Bearbeitung der Forschungsaufträge zur Verfügung.

Thematisch und organisatorisch ist das Fraunhofer IGD wie folgt gegliedert:

- *Interaktive Multimedia Appliances* mit Schwerpunkt Entwicklung von Technologien für den Aufbau von kohärent agierenden Appliance-Ensembles,
- *Industrielle Anwendungen* mit Schwerpunkt in dem Bereich Virtual Engineering: Unterstützung des virtuellen Produktionsprozesses,
- *Echtzeitleösungen für Simulation und Visual Analytics* mit Schwerpunkt in den Bereichen Echtzeit-Simulation und -Rendering, adaptive 3D-Daten-übertragung und -visualisierung und interaktive Visualisierung großer multidimensionaler Datenmengen.
- *Virtuelle und Erweiterte Realität* mit Schwerpunkten in den Bereichen Wissenschaftliche Visualisierung, Virtuelle Realität und Augmented Reality,
- *Graphische Informationssysteme* mit Schwerpunkten in den Bereichen Facility Management und raumbezogene Informationssysteme,
- *eLearning & Knowledge Management* mit Schwerpunkten in den Bereichen Systemdesign, Architektorentwurf, Entwicklung von Komponenten und Beratung in den Anwendungsbereichen Multimediales Lernen und Training, Simulation und Validierung, Informationsvermittlung und interaktive Teledienste,
- *Cognitive Computing & Medical Imaging* mit Schwerpunkten in den Bereichen Visual Computing, Medizinische Bildverarbeitung und multimediale Schnittstellen,

- *Sicherheitstechnologie für Graphik- und Kommunikationssysteme* mit Schwerpunkt in dem Bereich Realisierung von Sicherheitsmechanismen,

Mit diesen acht Forschungsabteilungen widmet sich das Fraunhofer IGD den Herausforderungen, die durch den Einsatz von Computern im privaten Bereich, in Industrie, Handel, im Verkehrs- und Dienstleistungsgewerbe entstehen.

Auf allen Gebieten ist es das Bestreben des Fraunhofer IGD, den Menschen als Benutzer in den Mittelpunkt zu stellen und ihm zu helfen, das Arbeiten mit dem Computer sowie mit anderen Menschen an Computern zu erleichtern und effizienter zu gestalten. Einfache und intuitive Nutzung neuer Technologien ist eine Kernaufgabe des Fraunhofer IGD, die in den einzelnen Abteilungen in Form von Forschungs- und Entwicklungsprojekten bearbeitet wird.

### Kontakt

Prof. Dr.-Ing. José L. Encarnação  
 Telefon: +49 (0) 61 51 / 1 55-1 30  
 Fax: +49 (0) 61 51 / 1 55-4 30  
 E-Mail:  
[jose.l.encarnacao@igd.fraunhofer.de](mailto:jose.l.encarnacao@igd.fraunhofer.de)

**Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD**  
 Fraunhoferstraße 5  
 64283 Darmstadt

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



Prof. Dr.-Ing. José L. Encarnação



Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD,  
Institutsteil Rostock





## Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, Institutsteil Rostock

Der Institutsteil Rostock des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung (Fraunhofer IGD Rostock) wurde am 1. Januar 1992 als eine von 19 Fraunhofer-Einrichtungen in den neuen Bundesländern eröffnet. Am Fraunhofer IGD Rostock sind gegenwärtig 31 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und mehr als 45 Hilfwissenschaftlerinnen und Hilfwissenschaftler in vier FuE-Abteilungen bei einem Betriebshaushalt von 2,3 Mio. € beschäftigt.

Die Kompetenzen des Fraunhofer IGD Rostock werden durch die vier FuE-Abteilungen repräsentiert:

- *Multimediale Kommunikation* mit den beiden Bereichen »eLearning Technologien und Anwendungen« und »Intelligente Personalisierte Dienste«. Im Bereich »eLearning Technologien und Anwendungen« liegen die Schwerpunkte auf den Themen Innovative Lernumgebungen (LMS, Portale, Ratgebersysteme, Topic Maps), eLearning-Prozessmodelle, Modularisierung von Bildungsinhalten, Personalisierung und Benutzermodellierung sowie Produktionslinien für Bildungsinhalte. Im Bereich »Intelligente Personalisierte Dienste« liegen die Schwer-

punkte auf den Themen Internetbasierte Dienste, Profiling und Personalisierung, Agenten und Assistenz sowie intelligente Formular-dienste.

- *Human-Centered Interaction Technologies* mit Schwerpunkten in den Bereichen moderner Interaktionstechnologien, inklusive innovativer Interaktionstechniken zur Gestaltung anwendungsangepasster multimedialer Benutzungsoberflächen unter Nutzung von Virtual Reality-Interaktionstechniken und Einsatz von Bio-Sensoren für die Optimierung der Kommunikation zwischen Mensch und Computer, Benutzerverfolgung und Benutzerverhaltensanalyse.
- *Mobile Multimedia-Technologien* mit dem Schwerpunkt der Entwicklung von Lösungskonzepten für die Realisierung von persönlichen digitalen Assistenten und interaktiven Graphik- und Multimedia-Anwendungen auf der Basis mobiler Computer und drahtloser Netzwerke. Der Forschungsschwerpunkt liegt in der Realisierung von situationsgesteuerter mobiler Assistenz und mobile Ambient Intelligence. Auf Basis von flexiblen Situations- und Aufgabenmodellen sowie von Sensorsystemen erlaubt dieser Ansatz eine individuelle und kognitiv optimierte Unterstützung des Nutzers bei der Durchführung seiner Tagesaktivitäten.
- *Entertainment Technologien* mit dem Schwerpunkt der Erforschung und Entwicklung innovativer Technologien für Entertainment und Edutainment-Systeme sowie deren Umsetzung in Produktions- und Lernanwendungen. Die Abteilung beschäftigt sich mit Game Based Interfaces zur Motivation und Unterstützung von Anwendern beim Lernen und Arbeiten sowie mit Intelligenten Systemen zur Entwicklung von Konzepten für adapti-

ve und intelligente Benutzungsoberflächen (Perceptual User Interfaces, Affective Computing) und den Einsatz spielbasierter Technologien für die Benutzerführung (Digital Storytelling).

### Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Bodo Urban  
 Telefon: +49 (0) 3 81 / 40 24-1 10  
 Fax: +49 (0) 3 81 / 40 24-1 99  
 E-Mail:  
 bodo.urban@igd-r.fraunhofer.de

### Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD

Institutsteil Rostock  
 Joachim-Jungius-Straße 11  
 18059 Rostock

[www.igd-r.fraunhofer.de](http://www.igd-r.fraunhofer.de)



Prof. Dr.-Ing. Bodo Urban



Centre for Advanced Media Technology  
CAMTech, Singapur





### Centre for Advanced Media Technology CAMTech, Singapur

Das Centre for Advanced Media Technology CAMTech wurde im Jahre 1998 als gemeinsames Forschungs- und Entwicklungszentrum des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung IGD Darmstadt und der Nanyang Technological University (NTU) Singapur gegründet. CAMTech befindet sich in Singapur auf dem Gelände der NTU und erweitert somit erstmals das INI-GraphicsNet in die Wachstumsmärkte der Region Asien/Pazifik. CAMTech ist ein Beispiel für die stets gute Zusammenarbeit zwischen Singapur und Deutschland in den Bereichen Ausbildung und Forschung. Die umfassenden Erfahrungen beider Gründungsorganisationen in den Bereichen Computergraphik und Medientechnologie wurden effizient verknüpft, um ein Zentrum zu schaffen, welches den Anforderungen der asiatisch-pazifischen Region nach Forschung, Entwicklung, Technologie, Innovation und Ausbildung in der schnell wachsenden, sich ständig verändernden Informations- und Kommunikationstechnik entspricht.

Die Aufgabe von CAMTech konzentriert sich auf die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem weiten Gebiet fortschrittlicher Medientechnologien und Medienanwendungen. Hierbei liegt der Fokus auf anwendungsbezogenen Forschungs- und Entwicklungsprojekten, welche für die gegenwärtigen und zukünftigen Bedürfnisse Deutschlands, Singapurs und Asiens relevant sind. Die enge Zusammenarbeit mit dem INI-GraphicsNet gewährleistet unmittelbaren Zugriff auf jahrelange Forschungstätigkeiten und führende Technologien. Das Institut trägt zur Verwirklichung von Singapurs Plan bei, ein international bedeutender Knotenpunkt innovativer Technologien mit starken Forschungs- und Entwicklungskapazitäten zu sein.

Der Markt für die von CAMTech entwickelten Lösungen und Dienste umfasst multinationale Unternehmen, große wie auch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) auf lokaler Ebene, staatliche Behörden und Institutionen und deren zugehörige Unternehmen sowie Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen. CAMTech wendet sich primär an die Märkte Singapurs und Asiens und arbeitet mit den anderen Institutionen des INI-GraphicsNet in internationalen Projekten zusammen. Darüber hinaus ist der Direktor des CAMTech regelmäßig am Lehrbetrieb der NTU und an der Studentenbetreuung (Undergraduates und Postgraduates) beteiligt. Auch unterstützt CAMTech den Austausch von Studenten zwischen Deutschland und Singapur. Jedes Jahr ermöglicht CAMTech fünf deutschen Studenten, ihre Diplomarbeit während eines sechsmonatigen Aufenthalts in Singapur anzufertigen.

Die Kernkompetenzen von CAMTech sind:

- Multimedia in Ausbildung und Handel,
- Geographische Informationssysteme,
- Technisch-wissenschaftliche und medizinische Visualisierung,
- Visuelle und haptische Interaktion,
- Virtual Engineering,
- Virtual und Augmented Environments für medizinische Anwendungen,
- Kultur und Neue Medien.

#### Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Müller-Wittig  
 Telefon: +65 (0) 67 90 / 69 88  
 Fax: +65 (0) 67 92 / 81 23  
 E-Mail: [mueller@camtech.ntu.edu.sg](mailto:mueller@camtech.ntu.edu.sg)

**Centre for Advanced Media Technology (CAMTech)**  
 Nanyang Technological University (NTU)  
 Nanyang Avenue  
 Singapore 639798

[www.camtech.ntu.edu.sg](http://www.camtech.ntu.edu.sg)



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Müller-Wittig



Kunden- und Kooperationspartner



## Kunden und Kooperationspartner (eine Auswahl)

- dem engineering methods ag
- [rmh] New Media GmbH
- 3D Computergraphik
- 3Dims GmbH
- 3N Mobile GmbH
- A.C.T. Kern GmbH & Co. KG
- ABB Corporate Research
- ACIT GmbH
- acp - advanced clean production, Information Technology AG
- AD Solutions srl, Turin
- Adam Opel AG
- Advanced Realtime Tracking GmbH
- Aesculap AG & Co. KG
- AICM Agentur für Internet Communication und Medien
- Airbus Deutschland GmbH
- Alcatel SEL
- Alessi spa, Italien
- ALFAMICRO, Sistemas de Computadores, Lda., Portugal
- Allianz Versicherungs-AG
- Altair Engineering GmbH
- Anglo-Chinese School Singapore
- ANOVA Multimedia Studios GmbH
- Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen »Otto von Guericke« e.V.
- Arca, Italien
- ARCADIS ASAL Ingenieure GmbH
- AR-Tracking GmbH
- ask
- Assyst – Gesellschaft für Automatisierung, Software und Systeme mbH
- assyst bullmer GmbH
- ATB – Advanced Technologies in Business Ltd, Großbritannien
- Athens Technology Center S.A., Griechenland
- Audi AG
- AutoForm Engineering GmbH, Schweiz
- BARCO
- BarskiDesign
- BBC
- Bekleidungsphysiologisches Institut Hohenstein e.V.
- Bertrandt AG
- Berufsbildungs- und Technologiezentrum des Handwerks Lingen
- Berufsbildungszentrum Iserlohn der Kreishandwerkerschaft Märkischer Kreis
- BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien
- B-K Medical, Dänemark
- BKA – Bundeskriminalamt
- BMW AG, München
- Bosch Sortotec
- Bouresly Medical Services Co., Kuwait
- BSI – Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz + Arbeitsmedizin
- Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Ostseefischerei
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
- Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
- CADFEM GmbH
- CADpartner GmbH, Schwerin
- Canamet Inc., Kanada
- CAPAROL Farben Lacke Bautenschutz GmbH & Co. Vertriebs KG
- CAPCom AG
- Carl Schenck AG
- Carl Zeiss AG
- CAS Software AG
- CAST e.V. – Competence Center for Applied Security Technology
- Castello di Belgioioso, Italien
- CBT+L, Herrsching
- CEFRIEL
- Cefriel, Italien
- Centre National de la Recherche Scientifique, Frankreich
- Centro de Computação Gráfica (CCG), Coimbra, Portugal
- CERN – European Organization for Nuclear Research
- CETA RS, Brasilien
- CeWe Color Holding AG
- Channel News Asia, Singapore
- Charamel GmbH
- Christie Digital Systems Singapore
- CIM Technologiezentrum, Wismar
- CIP4 – International Cooperation for the Integration of Processes in Prepress, Press and Postpress
- CiS GmbH
- CoCreate Software GmbH & Co. KG
- Cognitec Systems GmbH
- ComLogic Frankfurt Systems GmbH
- Comverse, Israel
- Conante Advanced Interface Solutions GmbH
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), IMATI Italien
- COWI Consulting Engineers and Planners AS, Dänemark
- Cross Czech, Prag
- Cryptolog International SAS, Frankreich
- Cryptovision
- CS Systèmes d'Information, Frankreich
- CSTB, Frankreich
- Cyprus State Fairs Authority, Zypern
- DAI Labor, Berlin
- DaimlerChrysler AG
- Danet GmbH
- Daresbury Laboratory CLRC, Großbritannien
- Darmstädter Echo, Verlag und Druckerei GmbH
- DeguDent GmbH
- Delphi Automotive Systems Deutschland GmbH
- Desenvolvimento, Lissabon
- DESY – Deutsches Elektronen-Synchrotron
- Deutsche Bahn AG
- Deutsche Börse Systems AG
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Deutsche Messe AG, Mainz
- Deutsche Telekom AG, Zentralbereich Innovation
- Deutsches Diabetes-Zentrum
- Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)

## Kunden- und Kooperationspartner

- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
- DFKI – Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
- Dimedis GmbH
- DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- DLR Projektträger
- Dolmar GmbH
- Dr. Frankenstein Computersysteme GmbH
- Dr. Schlage & Co. OHG, Hamburg
- Dresdner Bank AG
- DVZ - Datenverarbeitungszentrum Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin
- DZI – Darmstädter Zentrum für IT-Sicherheit
- EADS Airbus GmbH
- EADS Corporate Research Center France, Frankreich
- EADS Deutschland GmbH
- ECS GmbH
- EDAG
- Edizione GmbH
- eHoltel AG
- EIKI Deutschland GmbH
- ÉLASIS S.C.p.A., Italien
- ELETTRA Synchrotron Radiation Source, Italien
- eLOKI Limited
- El-Op Electro-Optics Industries Ltd., Israel
- empolis GmbH
- Envitec GmbH, Wismar
- EON Reality, Inc.
- EPFL – Geodetic Engineering Lab, Schweiz
- Ericsson
- ESA/ESOC
- Esaote Bracco Information Technology Sanita, Italien
- EST – Engineering Systems Technologies
- Euratex, Brüssel
- Euro Partners, Niederlande
- Europäische Kommission
- European Media Laboratory GmbH
- European Microsoft Innovation Center
- European Surgical Institute
- Euroscope Automaten Winkels GmbH & Co. KG
- Eutelsat, Frankreich
- Exitech, Italien
- Fiat Auto, Italien
- flexIlution GmbH
- FlexSecure
- Flughafen Frankfurt
- Ford-Werke AG
- Forschungsinstitut Technologie-Behindertenhilfe der Evangelischen Stiftung Volmarstein
- Forschungsverbund Mecklenburg-Vorpommern e.V. (FMV)
- France Telecom SA
- Fraport - Frankfurt Airport Services
- Friderico Franciscum Gymnasium Bad-Doberan
- FTB Forschungsinstitut Technologie-Behindertenhilfe der ev. Stiftung Volmarstein, Wetter/Ruhr
- FZI Forschungszentrum Informatik
- GEA Happel Klimatechnik Produktions- und Servicegesellschaft mbH
- GECKO Gesellschaft für Computer- und Kommunikationssysteme mbH, Rostock
- GeCo Business Consulting, Italien
- Gemlus SA, Frankreich
- Genias Graphics GmbH
- Genius Venture Capital GmbH
- GeometryFactory Sarl, Frankreich
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
- Gesellschaft für Informatik (GI)
- Gesellschaft für Medizintechnik (GFM)
- Giotto Technologies
- GISIG-Geographical Information Systems, Italien
- GIStec GmbH
- Giunti Multimedia, Milano/Italien
- GNS Systems GmbH
- GraphiTech, Villazzano (Trento), Italien
- Grupo Alamo, Spanien
- Grupo SEGRE, Spanien
- GSI – Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH
- Hamburg Messe und Congress GmbH
- HandyTech
- Hansestadt Rostock
- Haus Neuer Medien Internet, Marketing und Management GmbH, Greifswald
- Heinz Nixdorf-Stiftung
- Hellenic Broadcasting Corporation, Griechenland
- Hertie Stiftung
- Hessische Landesvermessungsamt (HLVA)
- Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV)
- Hessische Zentrale für Datenverarbeitung
- Hessischer Rundfunk / hr3
- Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft Verkehr und Landesentwicklung
- Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst
- Hewlett-Packard
- Hint-Els GmbH, Griesheim
- Hitachi Medical Systems, Japan
- Hitech, Griechenland
- Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH
- Human Interface Technology Lab New Zealand (HitLabNZ), Christchurch, Neuseeland
- HumanScan GmbH, Erlangen
- Hy-Sportgeräte GmbH
- Hyundai KIA Motors, Korea
- IBM Deutschland GmbH
- ICEM Technologies GmbH
- ICIDO GmbH
- IG Metall
- IHK Rostock
- IHK Schwerin
- Ikerlan, Spanien
- imedia
- IMG GmbH
- IM-Innovations Pte Ltd
- ImpactXoft Europa, Italien
- Index Werke Hahn & Tesky
- Inesc-ID Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores Investigação e Desenvolvimento em Lisboa, Portugal
- Infineon AG, München
- INFITEC
- Infocomm Development Authority Singapore
- InfoRoad GmbH
- InGeoForum
- INI-GraphicsNet Stiftung
- INI-Novation GmbH
- inno AG, Karlsruhe
- InnoTech Ingenieurbüro GmbH, Neubrandenburg



- innoveas GmbH, Karlsruhe
- INRIA-LORIA, Frankreich
- Insight Right, Großbritannien
- Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (IRCAM), Frankreich
- Institut für Kommunikationstechnik, Schweiz
- Institut für neue Lehr- und Lernmethoden VIRTUS
- Institut Image / ENSAM, Frankreich
- Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA), Frankreich
- Institute for Infocomm Research Singapore
- Institute for Information Technology, Hanoi, Vietnam
- Institute for Language and Speech Processing (ILSP), Griechenland
- Instytut Matematyczny Polskiej Akademii Nauk, Polen
- Interactive Institute, Stockholm
- Intergraph
- Intergraph AG
- Intracom S.A., Griechenland
- inuTech GmbH
- Inventory Service
- isi Deutschland GmbH
- ISPEL DIPIA, Italien
- Istituto Nazionale di Fisica Nucleare INFN – Frascati LNF, Italien
- ItalDesign – Giugiaro S.p.A., Italien
- ITC der Adam Opel AG
- itCampus Software- und Systemhaus GmbH, Leipzig
- ITI Techmedia, Großbritannien
- IVU Traffic Technologies AG
- Jabadu GmbH
- John P. Robarts Research
- JOMIGO GmbH
- K.O.M.S.-Consulting
- Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH
- Klinikum Nürnberg Nord, Medizinische Klinik 3, Schwerpunkt Pneumologie
- Knoor GmbH
- Kommunales Rechenzentrum Minden-Ravensberg/Lippe
- KPNQWest Norway AS, Oslo, Norwegen
- Kraiburg TPE GmbH
- Kreishandwerkerschaft Nordwestmecklenburg-Wismar
- Kreishandwerkerschaft Rostock-Bad Doberan
- KUKA - Roboter GmbH
- Kultusministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern
- Land Mecklenburg-Vorpommern, Wirtschaftsministerium
- Land Transport Authority Singapore
- LightWork Design Ltd., Großbritannien
- LiNK MV e.V., Rostock
- Listesso, Frankreich
- Loewe Opta GmbH
- London Health Science Center, London, Kanada
- LORIA Laboratoire lorrain de recherche en informatique
- Marineamt Kiel
- MarineSoft Entwicklungs- und Logistikgesellschaft mbH
- Marshals' Corporate Group, India
- Mastercard Europe
- Materna GmbH
- Maxon Computer GmbH
- Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik
- Max-Planck-Institut für Informatik
- Mayer Maschinenbaugesellschaft mbH
- MedCom GmbH
- MEDEOCOM Gesellschaft für Informations- und Kommunikationssysteme mbH, Rostock
- MediaSec Technologies
- Medintec GmbH
- Megatech Software GmbH
- MEIKO Maschinenbau GmbH & Co. KG
- Merck KGaA
- Messe Düsseldorf GmbH
- Messe Frankfurt GmbH
- Messe München GmbH
- metaio. Augmented Solutions GmbH
- Meticube, Ltd., Coimbra, Portugal
- mica – music information center austria
- Microsoft Deutschland
- Mimundo TV
- Ministry of Manpower Singapore
- Minusplus Architects, Budapest
- MMB Institut für Medien- und Kompetenzforschung, Essen
- Moscow Engineering Physics Institute
- MOTOROLA GmbH
- Motorola Limited
- Multiple Image Tools GmbH, Rostock
- MVweb GmbH & Co. KG, Schwerin
- National Institute of Telecommunications, Frankreich
- NEC Deutschland
- NetCommunity GmbH
- Netherlands Forensic Institute, Niederlande
- Netlab GmbH
- NICEPHOR CITE, Frankreich
- NOKIA Corporation, Finnland
- NORDEX Energy GmbH
- Nucletron BV
- NVIDIA GmbH
- OD2, Großbritannien
- Oestgoeta Correspondenten AB (Corren), Schweden
- Ogilvy Interactive, Griechenland
- OKTAL, Frankreich
- Ontoprise GmbH
- opsira GmbH
- OTLO VR Systeme GmbH, Rostock
- Oy Arbonaut, Finnland
- Page & Park Architects, Großbritannien
- Palm Germany GmbH
- ParaRede Information Communication Technology, Lissabon, Portugal
- Paregos, Stockholm
- PartMaster GmbH, Rostock
- Partners 4 Management
- Patent- und Verwertungsagentur Mecklenburg-Vorpommern AG (PVA-MV)
- Peranakan Association Singapore
- PERCRO, Italien
- Philips Research Laboratories Eindhoven, Niederlande
- PIE, Pie Medical BV, Maastricht, Niederlande
- Pininfarina S.p.A., Italien
- plan\_b Media AG
- Planet internet commerce GmbH, Schwerin
- Polydimensions

- PRO Management GmbH; Essen
  - Propad Mobile Computing GmbH
  - ProSTEP iViP Verein
  - ProSTEP GmbH
  - R+W Antriebselemente GmbH
  - Regierungspräsidium Darmstadt
  - RIGEL, Italien
  - rmh – New Media GmbH
  - RMV Rhein Main Verkehrsverbund
  - Robert Bosch GmbH
  - Royal Holloway And Bedford New College, Großbritannien
  - SAIT / SAMSUNG, Korea
  - SAP AG
  - Scheller Systemtechnik GmbH
  - Schenck Pegasus GmbH
  - Schlumberger Systèmes SA, Frankreich
  - SEMA Group
  - Siemens AG
  - Siemens Business Services GmbH & Co OHG
  - Silicon Graphics Pte Ltd Singapore
  - Singapore Police Force
  - Singapore Science Centre
  - Singaporean-German Chamber of Commerce & Industry
  - Sirona Dental Systems GmbH
  - SIV AG, Roggentin
  - SoftwareAG, Darmstadt
  - Sonopress2D3
  - Sony International (Europe) GmbH
  - Sony NetServices GmbH
  - Spatial
  - St. Petersburg Institut for Informatics and Automation
  - Städtische Kliniken Offenbach, Chirurgische Klinik I
  - Städtische Kliniken Offenbach, Strahlenklinik
  - Stadtverwaltung Görlitz
  - Steinbeis-Transferzentrum Datenbanken, Suchmaschinen und Digitale Bibliotheken
  - StepONE Sportsmarketing GmbH, München
  - Stichting Bedrijfsregio Kop van Nord-Holland, Den Helder
  - Stichting Blender Foundation, Amsterdam
  - STS srl, Italien
  - STT Sim Techniques, Spanien
  - Studiobraun
  - Symah Vision
  - Tarakos GmbH
  - TBI Technologie-Beratungs-Institut GmbH
  - Technion, Israel
  - Tekniker, Spanien
  - Thales Information Systems
  - Thales, Neuilly-Sur-Seine, Frankreich
  - the agent factory
  - The Lighthouse, Großbritannien
  - The Open Group, Großbritannien
  - think3 GmbH, Italien
  - Thomson Multimedia R&D, Frankreich
  - Tiscali
  - TLC Transport-, Informatik-und Logistik-Consulting GmbH
  - T-Mobile
  - Tobii, Stockholm
  - Toshiba Medical Systems
  - Tourismusverband Mecklenburg-Vorpommern
  - Toyota Motorsport GmbH, Köln
  - TranscenData Ltd, Großbritannien
  - Triangle Venture Capital Group
  - TRIVISIO GmbH
  - Trivisio Prototyping GmbH
  - TS Tecnospace srl, Italien
  - T-Systems International GmbH
  - Typografik Werbeagentur, Unterhaching
  - Ubisense, Großbritannien
  - UGS PLM Solutions, Unigraphics Solutions GmbH
  - UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, Frankreich
  - USD AG
  - VDO
  - Verband Deutscher Maschinen- & Anlagenbau e.V. (VDMA)
  - Verein zur Förderung Krebskranker Kinder, Rostock e.V.
  - VICOMTech, Spanien
  - Videri GmbH
  - Viisage AG
  - VilauMedia S.L.
  - Vinematin, Hanoi, Vietnam
  - Virtual Shape Research
  - visionapp GmbH
  - Visual Space, Portugal
  - Vodafone D2 GmbH
  - Volkswagen AG
  - VRCOM GMBH
  - VRLOGIC GmbH
  - VRVis Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung Forschungs-GmbH, Wien
  - VULKAN Kupplungs- und Getriebebau GmbH & Co KG
  - Wenzel Präzision GmbH
  - Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern
  - XIM Limited, Großbritannien
  - X-Pulse eLearning GmbH, St. Ingbert
  - Xsens Technologies B.V., Niederlande
  - ZDF
  - ZDK (Zentralverband des Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes)
  - zeitform Internet Dienste OHG
  - Zeitreisen Erlebnisagentur
  - Zenon SA, Athen, Griechenland
  - Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. (ZGDV)
  - ZF Friedrichshafen AG
- Fraunhofer-Institute, mit denen Projektkooperationen bestehen**
- Fraunhofer-Anwenderzentrum Großstrukturen in der Produktionstechnik AGP, Rostock
  - Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik ESK, München
  - Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI, Sankt Augustin
  - Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT, Schloss Birlinghoven, Sankt Augustin
  - Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF, Jena
  - Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart
  - Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme AIS, Schloss Birlinghoven, Sankt Augustin
  - Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit LBF, Darmstadt



- Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT, St. Ingbert
- Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE, Kaiserslautern
- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg
- Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Publikations- und Informationssysteme IPSI, Darmstadt
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Außenstelle Entwurfsautomatisierung, Dresden
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Erlangen
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe IKTS, Dresden
- Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Dortmund
- Fraunhofer-Institut für Medienkommunikation IMK, Schloss Birlinghoven, Sankt Augustin
- Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS, Dresden
- Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI, Berlin
- Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, Berlin
- Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK, Berlin
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, IPA, Stuttgart
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen
- Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST, Berlin
- Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST, Braunschweig
- Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie SIT, Darmstadt
- Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern
- Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden
- Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM, Freiburg
- Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Dresden
- Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, Berlin
- Universitäten und Fachhochschulen, mit denen Projektkooperationen bestehen**
- Aarhus Universität, Dänemark
- Aristotle University of Thessaloniki, Griechenland
- CENS-CMA, Tallinn University of Technology, Estland
- Chalmers University of Technology, Schweden
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni, Italien
- Coventry University, Großbritannien
- Danmarks Tekniske Universitet, Dänemark
- Delft University of Technology, Niederlande
- DISI, Università di Genova, Italien
- EAFIT University, Kolumbien
- Ecole Normale Supérieure Paris
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Schweiz
- Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
- ETH Zürich, Schweiz
- Fachhochschule Aachen
- Fachhochschule Darmstadt
- Fernstudienzentrum der Universität Rostock
- FH Fulda
- FH Neubrandenburg
- FH Reutlingen
- Helmut Schmidt Universität, Universität der Bundeswehr Hamburg
- Helsinki University of Technology, Finnland
- HNO-Klinik der EMA Universität Greifswald
- Hochschule für Gestaltung
- Hochschule Wismar
- Hochschule Zittau/Görlitz
- Humboldt-Universität zu Berlin
- HUT Technische Universität Helsinki, Finnland
- Iowa State University, USA
- Katholische Universität Leuven, Belgien
- Kungl Tekniska Högskolan (Königlich Technische Hochschule) Stockholm
- Linköping Universität, Schweden
- Lunds Universität, Schweden
- Nanyang Technological University, Singapur
- National Technical University of Athens – Institute of Communication & Computer System (ICCS), Griechenland
- National University of Singapore
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen
- Ruhr-Universität Bochum
- Technische Universität Berlin
- Technische Universität Clausthal
- Technische Universität Darmstadt
- Technische Universität Eindhoven, Niederlande
- Technische Universität Graz, Österreich
- Technische Universität Hamburg-Harburg
- Technische Universität München
- Technische Universität Prag, Tschechien
- The Queen's University of Belfast QUB, Irland
- Universidad de Vigo, Spanien
- Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Medicina, Chirurgia ed Odontoiatria (UNIMI), Italien

- Universität Degli Studi Di Salerno, Italien
- Universität Degli Studi Di Trento, Italien
- Universität Bergen, Norwegen
- Universität Bonn
- Universität Bremen (BIBA)
- Universität des Saarlandes
- Universität Dortmund
- Universität Duisburg-Essen
- Universität Genf, Schweiz
- Universität Gießen
- Universität Jena
- Universität Kassel
- Universität Kiel
- Universität Koblenz-Landau
- Universität Konstanz
- Universität Mainz
- Universität Politecnica de Catalunya, Spanien
- Universität Rostock
- Universität Stuttgart
- Universität Tübingen
- Universität Würzburg, Abteilung für Ophthalmologie
- Universitätsklinik Frankfurt
- Universitätsklinik für Strahlentherapie-Radi-onkologie Innsbruck, Österreich
- Universitätsklinik Ulm
- Universitätsklinikum Mainz
- University of Bristol, Großbritannien
- University of Canterbury, Neuseeland
- University of Crete, Griechenland
- University of Florence, Italien
- University of Leeds, Großbritannien
- University of Otago, Neuseeland
- University of Reading, Großbritannien
- University of Tampere, Finnland
- Utrecht University, Niederlande
- Weiterbildungsgesellschaft an der Universität Rostock e. V.



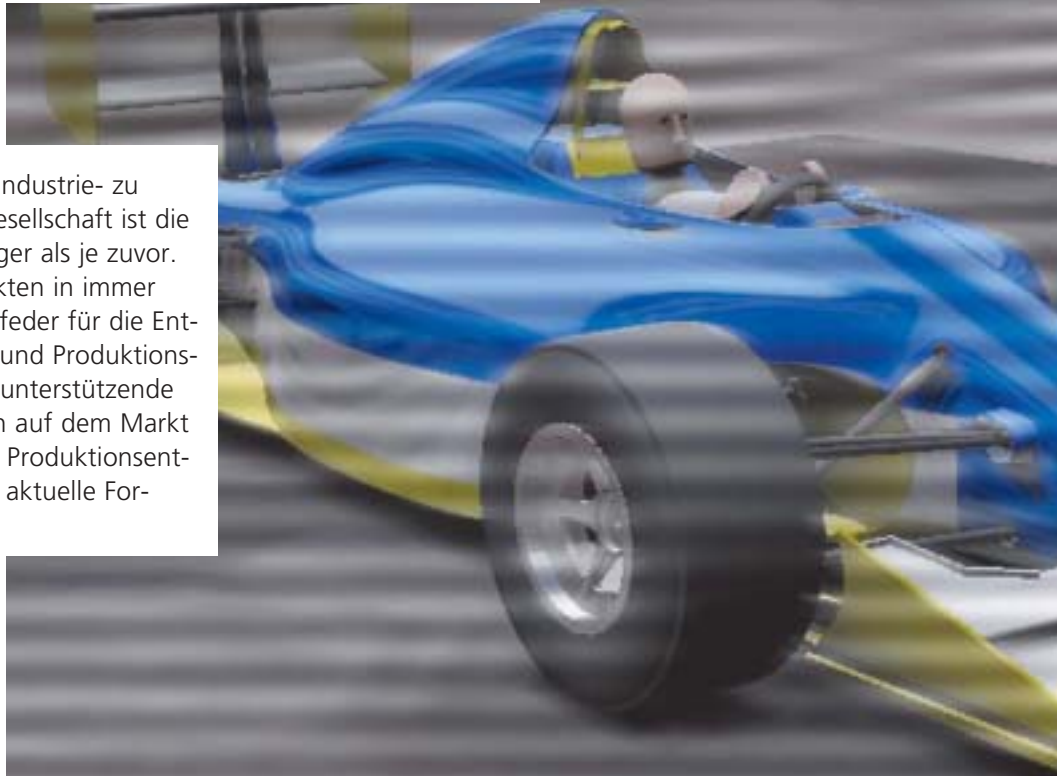
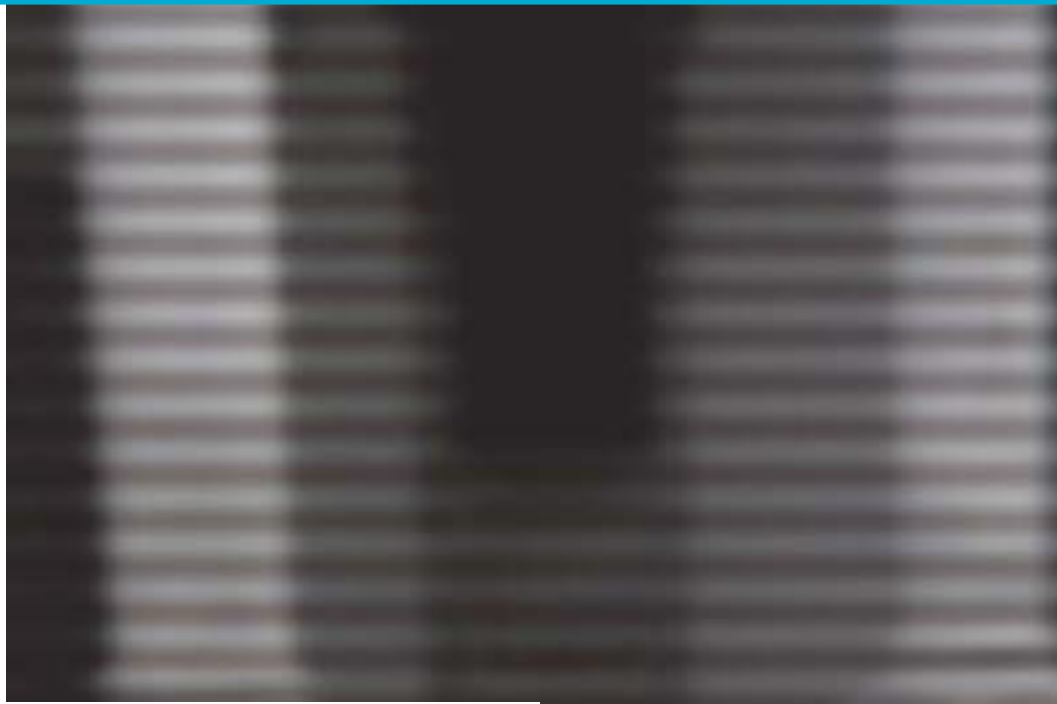
Geschäftsfelder



Geschäftsfelder

## Software für die Produkt- und Produktionsentwicklung

Gerade in Zeiten des Wandels von einer Industrie- zu einer Informations- und Dienstleistungsgesellschaft ist die Produktentwicklung wirtschaftlich wichtiger als je zuvor. Das Streben nach immer besseren Produkten in immer kürzeren Entwicklungszyklen ist die Triebfeder für die Entwicklung von Software, die die Produkt- und Produktionsentwicklung unterstützt. Auch wenn die unterstützende Software sich in den letzten Jahren schon auf dem Markt etablieren konnte, wird die Produkt- und Produktionsentwicklung strategisch immer wichtiger für aktuelle Forschungsarbeiten.





## Interview mit Herrn Dr. André Stork

*Herr Dr. Stork, Sie sind Leiter der Abteilung »Industrielle Anwendungen«, der führenden Abteilung im Geschäftsfeld »Software für die Produkt- und Produktionsentwicklung«. Womit genau befasst sich Ihr Geschäftsfeld?*

*Dr. Stork:* Der Schwerpunkt unseres Geschäftsfeldes liegt vor allem in computerunterstützter Produktentwicklung, also Computer Aided Design (CAD) und Computer Aided Engineering (CAE). Zu den wichtigsten Aufgaben gehören die Visualisierung, Datenverwaltung, Informations- und Knowledge Management sowie alle Bereiche der Konstruktionsanalyse und Simulation. Wir entwickeln Software und somit die Werkzeuge, um diese Aufgaben der Produktentwicklung so erfolgreich wie möglich zu unterstützen.

*Welche Motivation steckt hinter der Entwicklung von Software für die Produktentwicklung?*

*Dr. Stork:* Hier gilt wie überall: schneller, besser, günstiger. Aufgrund der immer kürzer werdenden Lebenszyklen sollen Produkte schneller entwickelt und günstiger in der Produktion und Entwicklung werden. Je schneller die Produkttests und -analysen abgeschlossen werden, je weniger Ressourcen verbraucht werden müssen, desto billiger werden Produkte in der Herstellung. Zusätzlich ist die Produktqualität ein wichtiger Punkt. Unsere Software soll dies alles ermöglichen.

*Wo wird die Software heute bereits eingesetzt? Welche möglichen Einsatzgebiete sehen Sie in der Zukunft?*

*Dr. Stork:* Die Einsatzgebiete unserer Entwicklungen liegen sowohl bei Endkunden, die diese Software zur Produktentwicklung einsetzen, als auch bei Softwareanbietern, die unsere Software an Endkunden vertreiben. Branchenschwerpunkt für den Einsatz ist die Automobilindustrie und Automobilindustriezulieferer. Aktuell arbeiten wir viel im Bereich Bau und Architektur. In Zukunft werden wir weiterhin für alle Produktentwickler die Werkzeuge zur effizienten Produktentwicklung liefern. Als neue Einsatzgebiete bietet sich auch die Öl- und Gasindustrie an.

*Welche Zielgruppe hat das Geschäftsfeld?*

*Dr. Stork:* Zur Zielgruppe des Geschäftsfeldes gehören grundsätzlich alle Produktentwickler, die mit Entwicklungsoftware arbeiten. Dazu gehören Industriedesign, Automo-



Dr. André Stork

bildesign und viele andere verschiedene Ingenieurs- und Simulationsdisziplinen, wie beispielsweise Crashesimulation oder Aerodynamiksimulation in der Luft- und Raumfahrt.

*Welche Bedeutung hat der Bereich Produkt- und Produktionsentwicklung für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten?*

*Dr. Stork:* Das Kapital jeder Firma ist ihr Produkt. Dementsprechend ist die Produktentwicklung die Quelle aller angewandten Forschung und ist firmenintern wohl das Geschäftsfeld mit den höchsten Forschungsausgaben. Um das Produkt zu verbessern, wird viel in die Forschung investiert, wobei sowohl die Hardware-, als auch die Softwareforschung für die Produktentwicklung wichtig sind.

*Welches Potenzial sehen Sie für das Geschäftsfeld? In welche Richtung wird es sich in Zukunft entwickeln?*

*Dr. Stork:* Produziert wird immer und überall. Das wird sich so schnell nicht ändern, deswegen ist unser Geschäftsfeld zukunftsfruchtig und ausbaufähig. Zukünftig wollen wir mit unserer Forschung verstärkt in die Domänen der Elektronik eindringen. Das Geschäftsfeld wird sich in Richtung der multidisziplinären Zusammenarbeit zwischen Elektronik, Softwareentwicklung und Mechanik bewegen. Disziplinübergreifend wird auch die Computergraphik immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die Software muss in der Lage sein, eine bessere und präzise Darstellung des Objekts zu liefern und verschiedene Simulationen zu ermöglichen. Verlangt wird also nahezu perfekter Realismus bezüglich Aussehen und funktionalem Verhalten des Produkts bei Simulationen und Tests. Genau darauf richten wir unsere Forschung aus.

*Herr Dr. Stork, vielen Dank für das Gespräch.*



## Geschäftsfelder

Software für die Produkt- und Produktionsentwicklung

### Artesas

Im Rahmen des BMBF-Leitprojekts ARTESAS werden Technologien für den industriellen Einsatz von Augmented Reality (AR) in den Bereichen Entwicklung, Produktion und Service entwickelt. Im dabei verfolgten ganzheitlichen Ansatz werden sowohl die soft- als auch hardware-seitigen Problemstellungen berücksichtigt.

Der Schwerpunkt auf Seiten der Software liegt dabei auf der Erforschung und Realisierung von Trackingverfahren, die es erlauben, dem mobilen Benutzer lagerichtig kontextabhängige Informationen in das Sichtfeld einzublenden. Diese Trackingverfahren sollen, im Gegensatz zu der aus ARVIKA bekannten markerbasierten Lösung, den Einsatz in nicht instrumentierten Umgebungen ermöglichen. Auf Seiten der Hardware beschäftigt man sich in diesem Projekt vor allem mit den Aspekten Mobilität und effektivem Displaysystem.

Am Fraunhofer IGD werden hierfür verschiedene videobasierte Trackingalgorithmen entwickelt, die für die unterschiedlichen Phasen des Betriebs (Initialisierung, Re-Initialisierung und Tracking) besonders geeignet sind. Einer der entwickelten Algorithmen verfolgt einen linienbasierten Ansatz. Auf Basis eines 3D Kantenmodells der Umgebung sucht er im Kamerabild diese Kanten. Findet er diese, so können Position und Orientierung der Kamera bestimmt werden. Darüber hinaus wird ein Software-Framework bereitgestellt, das die Steuerung des Ablaufs kontrolliert sowie die zusätzliche Integration eines Inertialsensors erlaubt. Die eigentliche Anwendung wird dem Benutzer in dem aus ARVIKA bekannten AR-Browser präsentiert. Nach der Bereitstellung des ersten Demonstrators und entsprechenden

Tests bei den Anwendern EADS, Siemens und BMW laufen bereits die Arbeiten am zweiten, finalen Demonstrator.

#### Kontakt

Dr.-Ing. Didier Stricker  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
didier.stricker@igd.fraunhofer.de



Reale Sicht in den Motorraum



Lagerichtige Einblendung virtueller Informationen in Echtzeit



## IMPROVE – Improving Display and Rendering Technology for Virtual Environments

Fortschrittliche Anwendungen im Automobil- und Architekturbereich wie kooperative Design Reviews und Skizzieren in Erweiterter Realität erfordern technologische Fortschritte in folgenden Bereichen:

- leichtgewichtige kopfgebundene Darstellungssysteme
- Kalibrierungstechniken für hochauflösende Darstellungswände
- Visualisierungstechniken, die virtuelle Objekte nahtlos in physikalische Umgebungen eingebettet erscheinen lassen
- kooperative Interaktionstechniken für VR und AR
- Markerloses Tracking von großen Bereichen
- Echtzeit-Videoübertragung an mobile kabellose Benutzer

In IMPROVE werden die o.g. Kerntechnologien weiterentwickelt, um die folgenden Szenarien realisieren zu können.

### Anwendungsszenarium 1:

#### Design Review im Automobilbau

Design Reviews von digitalen Modellen werden heute in der Automobilindustrie hauptsächlich an (immersiven) Projektionssystemen mit entsprechender Visualisierungssoftware durchgeführt. Mehrere Benutzer sitzen dabei vor einer Projektionswand und betrachten und diskutieren die Designvorschläge, die aus beliebigen Perspektiven dargestellt werden können. Dabei wird das virtuelle Modell relativ zum Betrachter bewegt. Im Gegensatz dazu bewegt sich beim physikalischen Design Review die Person relativ zum Modell. Es können auch mehrere Personen unabhängig voneinander sein. Genau diese Situation bildet die Kern-



Standard OpenGL Beleuchtung



Physikalisch basierte Lichtsimulation



Anwendungsszenarium Architektur: Design Review auf der Baustelle

motivation für das Automobilszenarium von IMPROVE. Die Kombination von Tracking, Interaktion, Augmented Reality Rendering und Echtzeit-Videoübertragung ermöglicht es mehreren mobilen Benutzern, Design Reviews in Erweiterter Realität durchzuführen. Sie können Annotationen an virtuellen Modellen machen und später zurückverfolgen, ob vorgeschlagene Änderungen übernommen wurden.

**Anwendungsszenarium 2:  
Skizzieren und Design Reviews im  
Architekturbereich**

Die im Projekt beteiligten Architekten möchten auf der Baustelle erste computergestützte Skizzen anfertigen, diese im Büro am Arbeitsplatz verfeinern und die finalen Entwürfe schließlich in VR oder auf der Baustelle in AR visualisieren und diskutieren. Bei der Darstellung der Architekturmodelle ist eine Beleuchtung entsprechend der aktuellen Lichtsituation essentiell. Ohne Schatten und Schattierung scheint das virtuelle Modell zu schweben und ist nicht in die physikalische Szene integriert.

Unter den technologischen Entwicklungen in IMPROVE stechen folgende hervor:

**OLED-basiertes HMD**

Zwei IMPROVE-Partner entwickeln ein neues Head Mounted Display (HMD) auf der Basis von organic light emitting diodes (OLEDs). Die kostengünstigen OLEDs zeichnen sich durch geringen Energiebedarf und überdurchschnittliche Helligkeit aus.

Das HMD ist sehr leicht, bietet stereoskopische Darstellung (optical see-through) und eine hervorragende Sicht auf die physikalische Umgebung. In einem nächsten Schritt soll das HMD um einen »light blocker« erweitert werden, um von außen einfallendes Licht partiell abzublocken und somit eine echte Überlagerung von physikalischen Objekten durch virtuelle zu ermöglichen.

**Physikalisch-basiertes Augmented Reality Rendering**

Eine andere Schlüsseltechnologie ist die physikalisch-basierte Darstellung von virtuellen Objekten in realen Szenen.

Dabei wird die Beleuchtungsinformation aus der aktuellen Situation auf der Baustelle abgeleitet und das virtuelle Objekt entsprechend dargestellt.

Schattenwurf und Schattenwirkung zwischen realen und virtuellen Objekten können nachgebildet werden.

**Markerloses Tracking großer Bereiche**

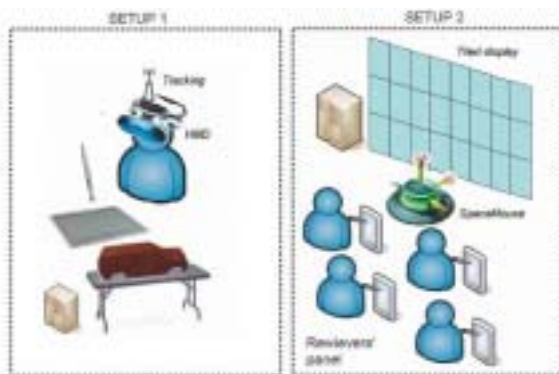
Für die Bestimmung der Position und Orientierung des Kopfes eines Benutzers in großen Räumen oder gar im Freien sind Marker-basierte Ansätze, die viele Kameras erfordern, unangemessen. Markerlose Ansätze stellen die weit elegantere und kostengünstigere Alternative dar.

Aus den Bildern, die die am HMD angebrachte Kamera erfasst, werden Informationen abgeleitet, anhand derer die Pose des Benutzers bestimmt werden kann. Zur Interaktion mit dem Modell dienen TabletPCs.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:  
<http://www.improve-eu.info>

**Kontakt**

Dr.-Ing. André Stork  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
[andre.stork@igd.fraunhofer.de](mailto:andre.stork@igd.fraunhofer.de)



Hardware Setup: Kombination von PowerWall, TabletPCs und Head Mounted Displays (HMD)



## Multi-CAD-Datenvisualisierung

Die Datenaufbereitung von CAD-Daten zu Visualisierungszwecken stellt weiterhin einen Prozess mit hohem manuellem Aufwand dar. In der Vergangenheit wurde von der Abteilung »Industrielle Anwendungen« des IGD ein Datenkonverter direkt für das CAD-System CATIA V4 entwickelt. Im Zuge der Umstellung auf CATIA V5 in der Industrie, steigt nun die Nachfrage nach Datenkonvertierung und -aufbereitung für CATIA V5. Da neben der Datenkonvertierung auch die Datenintegration aus verschiedenen CAD-Systemen im operationellen Geschäft immer wichtiger wird, haben wir uns bei der Nachfolge des Datenconverters für einen allgemeinen Ansatz entschieden, der es ermöglicht, CAD-Daten in sieben verschiedenen Formaten zu lesen (CATIA V4, CATIA V5, Pro/Engineer, IGES, STEP, SAT, VDAFS).

Als Besonderheit bietet unser Konverter die Möglichkeit, ausgangseitig entweder tessellierte Daten oder getrimmte NURBS-Flächen zu generieren. Bei der Tessellierung sind die Tessellierungsparameter einstellbar. Die getrimmten NURBS-Flächen lassen sich anschließend on-the-fly tessellieren. Ausgabeseitig werden OpenInventor (NURBS und tesselliert), VRML und OpenSG (tesselliert) unterstützt.

Dieser Ansatz wurde 2005 als Prototyp für einen großen deutschen Automobilhersteller umgesetzt; für 2006 ist die Vermarktung des Multi-CAD-Konverters geplant.

### Kontakt

Gino Brunetti  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
gino.brunetti@igd.fraunhofer.de



Beispiel eines konvertierten CAD-Datensatzes in der OpenSG Visualisierungsumgebung

## SR-Pro – Simulierte Realität in der Produkt- und Produktionsentwicklung

Simulierte Realität (SR) zur interaktiven Unterstützung eines Entscheidungsprozesses besteht in dem bidirektionalen Wechselspiel zwischen Virtueller Realität (VR) und Simulation/Optimierung.

Dieses Ziel wird in dem Fraunhofer-Projekt SR-PRO in zwei Pilotanwendungen verfolgt: Automobilbereich (u.a. Crash) und Vliesproduktion. Dabei fungiert die VR als intuitive und interaktive Schnittstelle zur Simulation und macht die abstrakten Simulationsergebnisse durch eine den Optimierungsprozess unterstützende Visualisierung begreiflich. Die mathematische Simulation zumeist partieller Differentialgleichungen basiert auf der Lösung physikalischer Modelle. Sie erlaubt in Verbindung mit multi-kriterieller Optimierung einen in Echtzeit ablaufenden Interaktionsprozess.

### Szenario Automobil (Crash)

Das Crash-Verhalten von Automobilen ist zu einem entscheidenden Kaufkriterium des Konsumenten geworden. Die Einstufung nach NCAP und die Auszeichnungen von Fahrzeugen mit entsprechenden Sternen werden vom Marketing werbewirksam in Szene gesetzt. Die Optimierung des Crash-Verhaltens ist daher ein entscheidendes Entwicklungsziel im Automobilbau.

Seit Jahren setzt die Automobilindustrie auf die Simulation von Crash-Verhalten auf der Basis von digitalen Modellen (CAD-Modellen des Fahrzeugs), um schon frühzeitig im Entwicklungsprozess Einsichten in das Crash-Verhalten zu gewinnen.

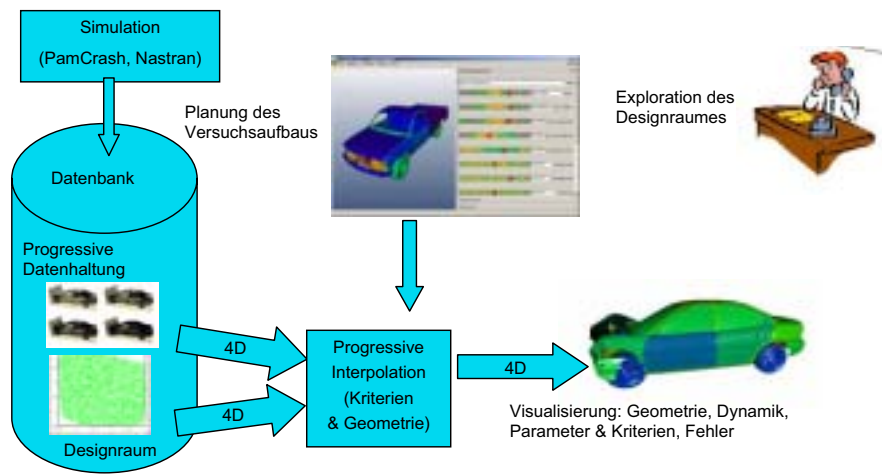
Neben dem Crash-Verhalten existieren eine Reihe weiterer zum Teil konfligierender Entwicklungsziele, wie zum Bei-

spiel Gewichtsreduktion und Emissionsminimierung, so dass der Entwicklungsprozess eines Fahrzeugs ein multi-kriterielles Optimierungsproblem darstellt. Der Einfluss von ‚weichen Kriterien‘, wie zum Beispiel der ästhetische Eindruck der Karosserie, lässt sich nicht in Form einer mathematischen Optimierung fassen. Daher verfolgen wir den Ansatz eines Benutzer-geführten interaktiven Optimierungsprozesses, in dem der Benutzer Zwischenergebnisse der Simulation visuell exploriert und dabei Erkenntnisse gewinnt, durch die die weitere Optimierung beeinflusst wird.

Zu diesem Zweck wird zunächst eine Schar von Simulationsläufen aufgesetzt, die den Parameterraum für unterschiedliche Parameterkombinationen abtasten. Diese Simulationsergebnisse bilden die Basis für einen interaktiven visuellen Explorationsschritt. Aufgrund der Ableitung eines mathematischen Modells kann der Benutzer mit den Zielkriterien interagieren und durch Änderung der Gewichtung von Zielkriterien deren Abhängigkeit von Parameteränderungen untersuchen. Mittels Interpolationsverfahren wird aus den vorhandenen Simulationsergebnissen eine geometrische Darstellung abgeleitet, auch wenn für eine gegebene Parametereinstellung noch keine Simulation durchgeführt wurde.

Mit Hilfe dieser Darstellung kann sich der Simulationsingenieur ein Bild von den Wechselwirkungen zwischen Optimierungskriterien und deren Abhängigkeit von den Parametern verschaffen, das dem schnelleren Erkenntnisgewinn und der zielgerichteten weiteren Optimierung dient.

Verschiedene technologische Entwicklungen wurden durchgeführt, um dieses Ziel zu erreichen:



SR-Pro Design Prozess

- Kompression von Simulationsergebnissen
- Ableitung von mathematischen Ersatzfunktionen zur Repräsentation der Abhängigkeiten zwischen Parametern und Zielkriterien und darauf basierende interaktive Explorationsverfahren
- Entwicklung eines interaktiven Arbeitsplatzes zur visuellen Exploration des Designraumes
- Interpolation zwischen Simulationsergebnissen
- Progressive Übertragung und Darstellung von massiven Simulationsdaten (zum Beispiel 250 GB aus Simulationsergebnissen)

Die Entwicklungen erfolgen in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI.

**Kontakt**

Stefan Wundrak  
 Fraunhofer IGD Darmstadt  
 stefan.wundrak@igd.fraunhofer.de



## ULTRA – Ultra Portable Augmented Reality For Industrial Maintenance Scenarios

Ziel des EU-geförderten Projekts ULTRA (Ultra portable augmented reality for industrial maintenance applications) ist die Entwicklung eines AR-Basissystems, das speziell auf den Einsatz von Handheld-Geräten (PDAs, Smart-Phones) abgestimmt ist. Dabei gilt es, sowohl die limitierten Hardware-Ressourcen als auch die dort verfügbaren Betriebssysteme zu berücksichtigen. Die Funktionalitäten der Laufzeitumgebung umfassen die Bildregistrierung, das Rendering und die Abarbeitung von Prozessbeschreibungen. ULTRA verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der neben der Software des Runtime-Systems auch ein Autorenwerkzeug zur Erstellung von Wartungsanleitungen und die Entwicklung eines den Anforderungen entsprechenden Headworn Displays umfasst.

Die Schwerpunkte der Arbeiten des Fraunhofer IGD liegen auf der Entwicklung eines szenengraphbasierten Renderingsystems für Handheld-Geräte, welches auf dem Standard VRML97 basiert, Live-Video im Hintergrund anzeigen und animierte 3D Modelle rendern kann. Weiterhin kann das System Multimedia-Inhalte nach dem SMIL Standard darstellen. Das Autorenwerkzeug für die Erstellung dreidimensionaler grafischer Arbeitsanweisungen verfügt über eine einfach zu nutzende Oberfläche und eine Plugin-basierte Architektur für einfache Erweiterbarkeit.

Das Projekt ULTRA startete Anfang September 2004, die Fertigstellung des ersten Prototypen steht kurz bevor. Ein weiterer, darauf aufbauender Prototyp ist gegen Ende der 30-monatigen Projektlaufzeit geplant.

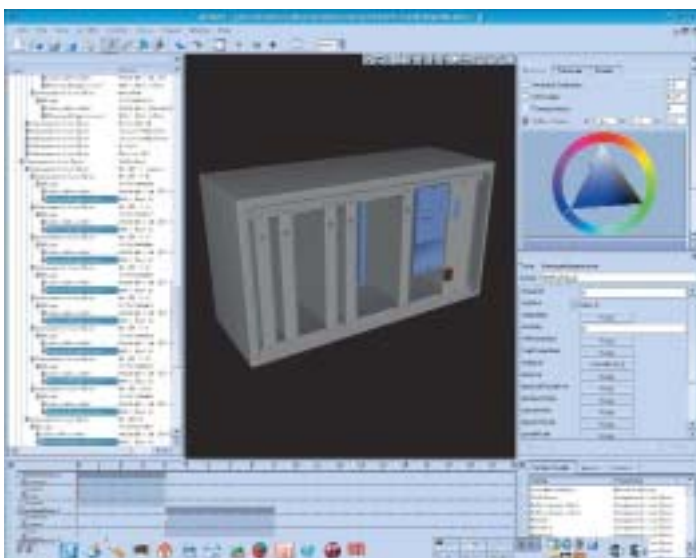
### Kontakt

Dr.-Ing. Didier Stricker  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
didier.stricker@igd.fraunhofer.de

## Virtual Prototyping von Bekleidung mit realitätsnaher Passformsimulation

Der Arbeitsablauf vom Entwurf bis zur Produktion neuer Kleidungsstücke ist noch nicht vollständig digitalisiert und umfasst eine lange Prozesskette. Insbesondere bei der Überprüfung der Passform müssen in aufwändiger Handarbeit eine hohe Anzahl von Prototypen entworfen werden, anhand derer entschieden wird, ob das entworfene Kleidungsstück noch abgeändert werden muss. Gelingt es hier, die Anzahl der benötigten Prototypen zu reduzieren, bringt es enorme Zeit- und Kosteneinsparungen mit sich. Dies kann durch »Virtual Prototyping« der Bekleidung erreicht werden.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) hat hierfür im Rahmen des PRO INNO II Programms ein Projekt ins Leben gerufen. Es soll ein virtuelles Produktentwicklungsverfahren zur lückenlosen CAD-gestützten 2D-Schnittkonstruktion und 3D-



Oben: Überblendung virtueller Objekte auf einem PDA

Links: Autorensystem zur Erstellung von Servicehandbüchern

Passformsimulation von Bekleidung realisieren. Die beteiligten Partner sind die Assyst Bullmer GmbH, deutscher Marktführer im Bereich von CAD-CAM Lösungen für die Bekleidungs- und Textilindustrie, und das Fraunhofer IGD, das sich bereits seit einigen Jahren mit 3D Bekleidungssimulation beschäftigt.

Die Beurteilung der Passform und des optischen Erscheinungsbildes eines Kleidungsstückes wird in diesem Produktentwicklungsverfahren schon während der Konstruktionsphase in realitätsähnlicher Qualität an anthropometrisch korrekten Avataren ermöglicht, ohne dass die Fertigung von physischen Prototypen aus den verwendeten Stoffen erforderlich ist.

Den Arbeitsablauf beim Virtual Prototyping von Bekleidung stelle man sich so vor: Zunächst wird das zweidimensionale Schnittmuster mithilfe der bewährten 2D-Lösung für Bekleidungs CAD konstruiert. Anschließend werden die Schnittteile mit Informationen zur Positionierung und dem Verlauf der Nähte versehen. Diese Zusatzinformationen ermöglichen die automatische Berechnung einer dreidimensionalen Position der noch unvernähten Schnittteile um den Avatar. Eine physikalisch basierte Simulation »näht« die vorpositionierten Schnittteile zusammen und berechnet die Passform der Kleidungsstücke, wobei die triangulierten Schnittteile als Grundlage für ein Partikelsystem dienen. Neben der Schwerkraft werden strukturelle Eigenschaften und Krümmungskräfte im textilen Material, sowie die Reibung zwischen Avatar und Stoff berücksichtigt. Gleichzeitig werden die simulierten Kleidungsstücke und der Avatar in Echtzeit unter Berücksichtigung von Selbstabschattungen visualisiert. Als Lichtquelle dient eine Aufnahme einer realen Szene.

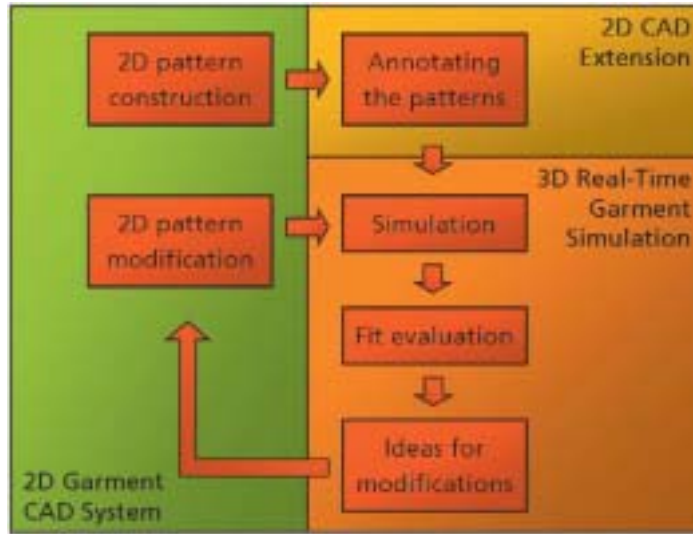


Abbildung 1: Arbeitsablauf beim Virtual Prototyping von Bekleidung



Abbildung 2: Links: Interaktion mittels Stecknadeln. Rechts: Visualisierung von Spannungen im Material



Abbildung 3: Mehrlagige Kleidungsstücke mit Kollisionserkennung



Während der Simulation können die Passform beurteilt und Änderungen am Sitz des Kleidungsstücks vorgenommen werden. Als Hilfestellung für eine gute Beurteilung lassen sich weitere Eigenschaften, wie etwa der Abstand des Kleidungsstücks zum Körper oder im Stoff auftretende Spannungen (siehe hierzu Abbildung 2), visualisieren. Der Bekleidungskonstrukteur hat jetzt die Möglichkeit, Änderungen am zweidimensionalen Schnittbild im CAD System vorzunehmen und dann direkt die Auswirkung auf die Passform dreidimensional zu begutachten. Mithilfe dieser virtuellen Passformkontrolle kann Bekleidung viel schneller konstruiert werden. Der ganze Arbeitsablauf ist in Abbildung 1 zusammengefasst.

Verschiedene Technologien liegen den Arbeitsschritten beim Virtual Prototyping für Bekleidung zugrunde: Damit die Passform am virtuellen Prototyp eindeutig bewertet werden kann, wird mit Hilfe spezieller Algorithmen eine Kollisionserkennung für

mehrlagige Bekleidung durchgeführt (siehe Abbildung 3). Die hohe Qualität der Visualisierung wird durch die Darstellung von Accessoires und Nähten erreicht (siehe Abbildung 4). Weiterhin werden dem Anwender während der virtuellen Anprobe das Modifizieren des Sitzes und das Vermessen des Bekleidungsstückes ermöglicht.

Um den Vorgang der Passformbeurteilung eines realen Kleidungsstückes an einer Person oder Kleiderbüste in die virtuelle Realität abzubilden, müssen der menschliche Körper und die verwendeten textilen Materialien digital erfasst werden. Eine Person wird hierzu anhand ihrer Körpermaße beschrieben, die zunächst individuell vermessen oder aus Reihenuntersuchungen abgeleitet werden. Daraus wird ein generischer Avatar erzeugt, der an diese Körpermaße angepasst wird. Alternativ kann er auch an bestimmte Kleidergrößen angepasst werden. Dies erlaubt es, Kleidungsstücke beliebiger Größen an passenden Avataren anzuprobieren. Bei der digitalen Erfassung

textiler Materialien werden sowohl optische als auch physikalische Eigenschaften berücksichtigt. Die Stoffeigenschaften, zum Beispiel Gewicht, Biege-, Stretch- und Scherungsverhalten, werden hierzu in verschiedenen virtuellen Testszenarios vermessen und mit dem realen Stoffverhalten abgeglichen.

#### Kontakt

Dr.-Ing. Jörn Kohlhammer  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
joern.kohlhammer@igd.fraunhofer.de

Arnulph Fuhrmann  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
arnulph.fuhrmann@igd.fraunhofer.de



Abbildung 4: Ein Kleid mit zusätzlicher Visualisierung von Nähten und einem Aufdruck

Geschäftsfelder

## eApplications, eServices and eBusiness

Die Nutzung von Anwendungen und Dienstleistungen im Internet gewinnt immer mehr an Bedeutung. Das Zusammenwirken dieses Anwendungsbereichs wird mit eApplications, eServices und eBusiness bezeichnet. Dieses Zusammenwirken entwickelt sich in eine wissensbasierte Richtung, und es entsteht eine völlig neue Qualität: das »eKnowledge Internet«. Ein wichtiger Teilbereich dieses Geschäftsfeldes befasst sich mit eLearning-Anwendungen. In allen eLearning-Anwendungen wird künftig die Einbeziehung von Knowledge Management immer interessanter. Hierbei gewinnt insbesondere die Visualisierung und graphische Manipulation von Wissensdomänen an Bedeutung.



## Interview mit Herrn Dr. Christoph Hornung

*Herr Dr. Hornung, Sie sind Leiter der Abteilung »eLearning und Knowledge Management«, der führenden Abteilung des Geschäftsfeldes »eApplications, eServices, and eBusiness«. Was genau ist unter Begriffen wie eLearning und eKnowledge zu verstehen?*

*Dr. Hornung:* eLearning umfasst alle Formen des eLearning-gestützten Lernens und Lehrens für Aus- und Weiterbildung sowie zur beruflichen Qualifikation. Es schließt alle Formen von informellem Wissenserwerb in virtuellen Lern- und Wissenswelten ein. eKnowledge umfasst alle Bereiche des internetgestützten Umgangs mit Wissen.

*Wie würden Sie demnach die Aufgaben des von Ihnen geführten Geschäftsfeldes »eApplications, eServices, and eBusiness« beschreiben?*

*Dr. Hornung:* Das Geschäftsfeld beschäftigt sich mit der Definition von Systemarchitekturen, Verfahren zum visuellen Management von eLearning- und eKnowledge-Inhalten sowie dem Interfacing zu existierenden Business-Infrastrukturen. Von besonderem Interesse ist hierbei die Erforschung von vernetzten Lösungen, wie es sie heute bereits in Multiple-Player-Games gibt. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Unterstützung mobiler Endgeräte.

*Welche Zielgruppen sprechen Sie mit den eLearning-Anwendungen schwerpunktmäßig an?*

*Dr. Hornung:* Allgemein lassen sich die Zielgruppen in zwei Bereiche aufteilen: zum einen in den Bereich der Erstausbildung, der Schulen, aber auch Universitäten umfasst, zum anderen in den Bereich Weiterbildung, zu dem beispielsweise die innerbetriebliche Weiterbildung von Angestellten gehört. Dazu kommt noch der Bereich »Enterprise-Training« (Wissensmanagement und Weiterbildung in Unternehmen) etwa mit der Durchführung realistischer Planspiele.

*Herr Dr. Hornung, welche Rolle wird Ihrer Meinung nach künftig Knowledge Management im Bereich der eLearning-Anwendungen spielen?*

*Dr. Hornung:* Zukünftig werden eKnowledge und eLearning zusammenwachsen und in informellem, institutionellem und formalem Lernen enthalten sein.



Dr. Christoph Hornung

*Welches Potenzial sehen Sie für die weitere Entwicklung und Chancen des Geschäftsfeldes »eApplications, eServices, and eBusiness«?*

*Dr. Hornung:* Aufgrund des Zusammenwachsens von eLearning und eKnowledge eröffnen sich Innovations- und Integrationspotenziale. Gemeint sind damit Innovationen im Bereich virtueller Wissenswelten mit spielerischen User-interfaces ebenso wie das visuelle Management sehr großer eKnowledge- und eLearning-Domänen. Dies gilt auch für den Entwurf von Systemarchitekturen zur integrierten Bearbeitung von eLearning- und eKnowledge-Szenarios. Die Integration von Wissenserwerb in der Theorie sowie Wissensnutzung in der Praxis trägt zur Verbesserung innerbetrieblicher Qualifikation von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bei und steigert gleichzeitig die Produktivität von Unternehmen. Lernen und Wissen werden vom Kosten- zum Produktivitätsfaktor. Dies gilt insbesondere für die Erschließung des Feldes Wissensmanagement und Weiterbildung im Unternehmen (Enterprise-Training).

Mit den hier gewonnenen Erfahrungen lassen sich die Methoden des Knowledge Management auch auf die anderen Schwerpunkte des Geschäftsfeldes anwenden.

*Herr Dr. Hornung, vielen Dank für das Gespräch.*

**Arbeiten und Lernen im Fachbereich**

Das Projekt ALF – »Arbeiten und Lernen im Fachbereich« – war ein Gemeinschaftsvorhaben der DaimlerChrysler AG, der IG Metall und des Fraunhofer Instituts für Graphische Datenverarbeitung. Dieses Projekt wurde am 30.06.2005 erfolgreich abgeschlossen.

Ziel des Projekts ALF war die Entwicklung und Erprobung eines Systems der netzbasierten und arbeitsintegrierenden Weiterbildung von Produktionsfacharbeitern, das die horizontale Kompetenzentwicklung im Produktionsprozess mit neuen Karrierewegen in der Fabrik verbindet.

In den letzten Jahren haben sich in der Fertigung vermehrt posttayloristische Arbeitsformen wie Gruppenarbeit und Lean Production durchgesetzt, die erhöhte Anforderungen an die Qualifikation der Facharbeiter stellen. Die zunehmende Geschwindigkeit der Veränderungen in der Arbeitswelt erfordert also auch im Facharbeiterbereich die Unterstützung lebenslangen Ler-

nens. Andererseits sind gerade die im Produktionsbereich Beschäftigten bei den herkömmlichen betrieblichen Weiterbildungsangeboten deutlich unterrepräsentiert.

Auf der Grundlage dieser Vorüberlegungen strebten die Partner im Projekt ALF eine modellhafte Umsetzung des innovativen Tarifvertrags zur Beruflichen Weiterbildung der baden-württembergischen Metall- und Elektroindustrie an („Qualifizierungsoffensive für Industriearbeiter«). Um eine Flexibilisierung und Individualisierung der kontinuierlichen Weiterbildung (lebensbegleitendes und arbeitsintegriertes Lernen) für Produktionsfacharbeiter zu ermöglichen, wurde die Entwicklung einer unternehmensweiten Lernstrategie der Zukunft durch Ausschöpfung modernster und teilnehmerfreundlicher Lerntechnologien direkt am Arbeitsplatz (eLearning) angestrebt.

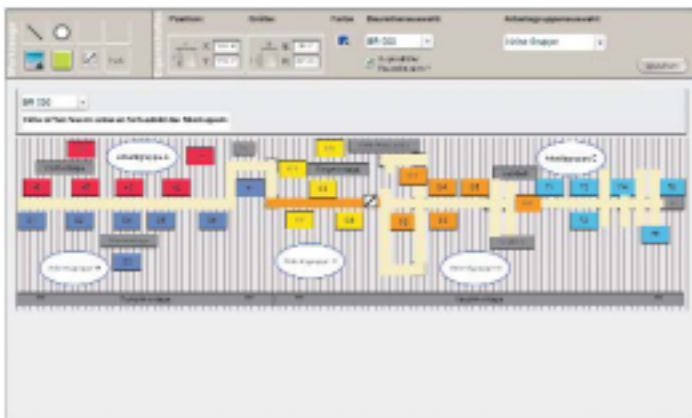
**Erzielte Ergebnisse**

Das Fraunhofer IGD hat Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die eLearning Infrastruktur sowie die Virtuelle Montagestraße durchgeführt.

Gegenstand der eLearning Infrastruktur ist die Bereitstellung und Anpassung einer eLearning- und eWorking-Infrastruktur. Diese Infrastruktur ist web-orientiert und unterstützt verschiedene lokale und netz-orientierte Lern- und Arbeitsformen. Insbesondere sollen virtuelle und Multi-User-Lernwelten unterstützt werden. Folgende Arbeiten wurden für die eLearning Infrastruktur durchgeführt:

- Analyse des am Fraunhofer IGD entwickelten Modulare Trainings-Systems (MTS) auf Konformität zu eLearning Standards (zum Beispiel SCORM)
- Möglichkeiten der Unterstützung von Multi-User-Szenarios durch MTS
- Unterstützung von eLearning und eWorking in ALF durch MTS
- Entwicklung einer web-basierten didaktischen Datenbank (DiDaba, DaimlerChrysler)

Im Bereich Virtuelle Montagestraße wurden ein graphisches User Interface für das Management von Produktionsstraßen (Virtuelle Montagestraße, VMS) und ein VMS-Autorenwerkzeug entwickelt. Für den Mitarbeiter stellt



Oben: VMS-Autorenwerkzeug

Links: Virtuelle Montagestraße



die Virtuelle Montagestraße (siehe Abbildung 1) ein graphisches, interaktives und dynamisches Abbild der im Werk existierenden realen Montagestraßen dar und zeigt die räumlichen Zusammenhänge auf. Sie dient weiterhin der interaktiven Navigation zu den Arbeitsplätzen und den daran geknüpften Lerninhalten sowie der Orientierung innerhalb der realen Montagestraße.

Für den Redakteur steht als VMS-Autorenwerkzeug ein graphischer Editor der Virtuellen Montagestraße (siehe Abbildung 2) zur Verfügung. Durch ein benutzerfreundliches Interface kann er neue Montagestraßen erstellen kann und Änderungen an bestehenden Komponenten wie Arbeitsplätzen und Arbeitsgruppen interaktiv vornehmen. Dabei hat er die Möglichkeit, Arbeitsplätze zu ergänzen, zu positionieren und in Arbeitsgruppen und Baureihen einzufügen.

### Kontakt

Nadeem Bhatti  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
nadeem.bhatti@igd.fraunhofer.de

### DIRECT-INFO: Media Monitoring and Multimodal Analysis

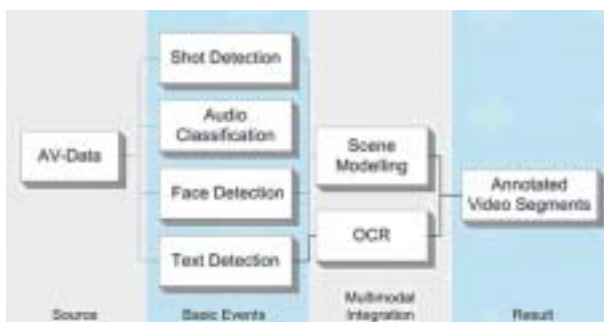
Knapp zwei Milliarden Euro jährlich geben deutsche Unternehmen aus, um vom positiven Image bekannter Mannschaften oder einzelner Sportler zu profitieren. Diese immensen Beträge machen die Notwendigkeit einer effektiven Erfolgskontrolle deutlich. Doch eben diese ist mit den heute zur Verfügung stehenden Technologien nur unzureichend möglich. Noch beschäftigen die Mediaagenturen meist zahlreiche Mitarbeiter, um die einzelnen Sender und Programme nach Sponsorennennungen abzusuchen.

Im von der europäischen Union geförderten Forschungsprojekt DIRECT-INFO wird ein System zur semi-automatischen Extraktion von aussagekräftigen, wirtschaftlich relevanten Informationen aus multimedialen Inhalten entwickelt. Zentrales Ziel des Projektes ist es, diese Information zum Beispiel in Form von Trendanalysen oder durch Aufzeigen von neuen Produktkampagnen aufzubereiten und interessierten Entscheidungsträgern zur Verfügung

zu stellen. Zielmärkte für das integrierte System sind Service Provider, Marktforschungsinstitute und Anbieter von Softwarelösungen im Bereich Media Monitoring.

DIRECT-INFO nutzt einen neuen Ansatz zur Indizierung von multimedialen Daten, welcher auf die Multimodalität der untersuchten Medien eingeht und sich nicht auf einzelne Informationsträger wie Text, Sprache, visuelle oder auditive Information beschränkt. Das DIRECT-INFO System extrahiert dabei einzelne, logisch zusammenhängende Einheiten aus dem Videodatenstrom, um diese dann in einem zweiten Schritt inhaltlich zu analysieren. Das System bedient sich verschiedener Technologien zur Analyse von Videodaten wie die Erkennung von Text, Logos und Sprache. Die Videodaten werden mittels der extrahierten Informationen im MPEG-7 Standard annotiert und in einem letzten Schritt für den jeweiligen Endbenutzer des Systems individuell Systems zusammengefasst.

Der erste Prototyp zur automatischen Erfolgskontrolle von Sponsoringaktivitäten, der auf der Analyse von TV-



WebFrontend DIRECT-INFO Delivery System



Komponenten der multimodalen Videoanalyse

Übertragungen basiert, wurde im Laufe des Projektes bereits fertiggestellt. DIRECT INFO misst dabei nicht nur Anzahl und Zeitpunkt der Nennungen der Sponsoren, sondern berücksichtigt auch Zusatzinformationen zum Kontext, in dem die Nennung erfolgt. Das Sponsoring-Unternehmen erfährt also nicht nur, wann und wie oft es in Zusammenhang mit dem Gesponserteren genannt wurde. Es erhält auch Aufschluss darüber, in welchem Zusammenhang sein Name gefallen ist und ob es positiv, negativ oder neutral dargestellt wurde. Manuelle Eingriffe sollen auf die Kontrolle der vom System gelieferten Ergebnisse reduziert werden. Dadurch wird der personelle Aufwand erheblich reduziert und die Kosten für eine effektive Kontrolle der Sponsoringenerfolge fallen bedeutend geringer aus.

Damit ist das System für verschiedene Zielgruppen interessant. Zum einen ermöglicht es Media- und PR-Agenturen, ihren Kunden einen nahezu objektiven Erfolgsnachweis für ihre Aktivitäten zu liefern. Zum anderen können Sportler oder Sportvereine die Ergebnisse nutzen, um neue Sponsoren zu akquirieren. Letztlich ist das System auch für kleinere Sponsoring-interessierte Unternehmen zur Erfolgskontrolle unmittelbar einsetzbar.

**Kontakt:**

Volker Hahn  
 Fraunhofer IGD Darmstadt  
 volker.hahn@igd.fraunhofer.de

**ELQ – eLearning Qualität**

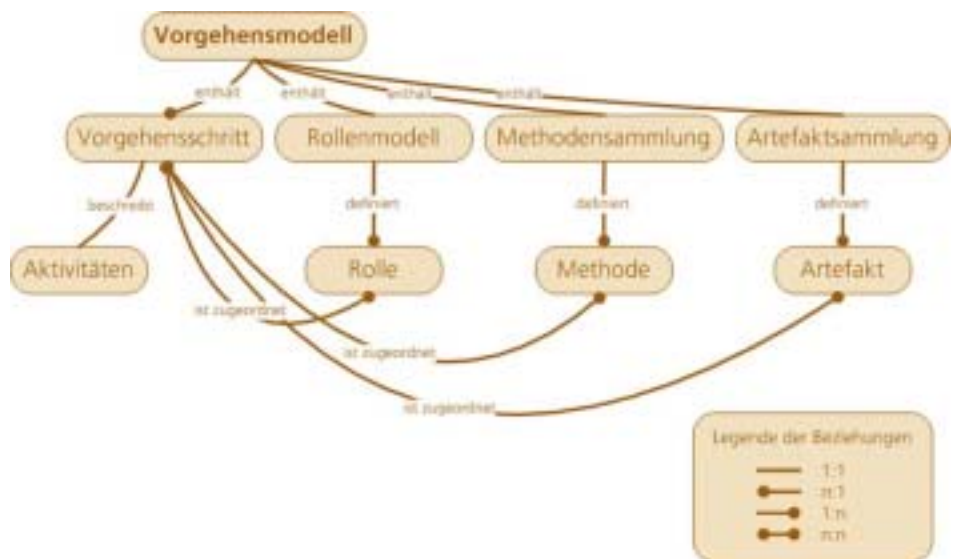
eLearning hat sich mittlerweile zu einer Form des Lernens entwickelt, die die bisherigen Lehr- und Lernmethoden in der Weiterbildung gut ergänzt. Bei der Entwicklung entsprechender Angebote entstehen aber nicht immer qualitativ hochwertige eLearning-Kurse. Um die Qualität von Bildungsangeboten mit eLearning-Anteil zu verbessern und bei der Konzeption und Entwicklung der Bildungsangebote ein systematisches Vorgehen zu unterstützen, wurde mit der DIN PAS 1032-2004:1 ein Referenzmodell für den Entwicklungsprozess vorgelegt.

Im Forschungsprojekt »ELQ« wird auf der Grundlage des Referenzmodells DIN PAS und orientiert an einem Vorgehensmodell des Systems Engineering ein Vorgehensmodell ELQ entwickelt. Dieses Vorgehensmodell beschreibt ein systematisches Vorgehen von der Analyse über die Konzeption und Produktion bis zur Durchführung und Auswertung des Bildungsangebots. Jede Phase des Vorgehens wird in einzelne Vorgehensschritte unterteilt. Zu jedem

Vorgehensschritt wurden Handlungshilfen entwickelt, die den Bildungsträgern die Umsetzung des Referenzmodells DIN PAS erleichtern. Im Rahmen der Handlungshilfen werden sowohl gendersensitive Aspekte als auch die Unterschiedlichkeit individuellen Lernens berücksichtigt.

Der Workflow des Entwicklungsprozesses wird durch so genannte Artefakte unterstützt, die jeweils einzelnen Vorgehensschritten zugeordnet sind. Ein Rollenmodell, eine Methodensammlung, ein Quellenverzeichnis sowie ein Glossar, Werkzeug- und Formatbeschreibungen ergänzen das Vorgehensmodell.

Der Nutzen des Vorgehensmodells sowie der Handlungshilfen wird im Rahmen des Projektes durch die Anwendung in Konzeption, Produktion und Durchführung von drei Bildungsangeboten mit eLearning-Anteil (Blended Learning) erprobt. Diese Bildungsangebote (»Usability Engineering«, »Betriebliches Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung« und »Mobiles Lernen«) sind thematisch innovativ und werden standardkonform aufbe-



Bestandteile des Vorgehensmodells



reitet. Zugleich erfolgt eine kritische Reflektion der erstellten Handlungshilfen in Zusammenarbeit mit den Anwendern, den Bildungsträgern.

Um auch das elektronische Arbeiten zu unterstützen, werden das Vorgehensmodell und die Handlungshilfen als Multimediadokumente (Hypertext) umgesetzt. Ergänzend werden auch die Artefakte als bearbeitbare elektronische Dokumente aufbereitet.

Das Fraunhofer IGD Rostock ist im Projekt »ELQ« vorrangig an der Entwicklung der Handlungshilfen sowie an der Erprobung der Handlungshilfen (anhand der Erstellung von eLearning-Materialien) und der Erstellung und Durchführung des Bildungsangebotes zum Thema »Usability Engineering« beteiligt.

In der bisherigen Projektlaufzeit wurden das Vorgehensmodell und Prototypen für die Handlungshilfen entwickelt sowie die Handlungshilfen für alle Phasen erstellt. Parallel werden durch die Projektpartner die entstandenen Handlungshilfen in den einzelnen Phasen des Entwicklungsprozesses erprobt.

Das Projekt »ELQ« wird für einen Zeitraum von 14 Monaten vom Land Mecklenburg-Vorpommern und dem Europäischen Sozialfonds gefördert.

#### Kontakt:

Sybille Hambach  
Fraunhofer IGD Rostock  
sybille.hambach@igd-r.fraunhofer.de

### Hyperlearn – Erforschung und Entwicklung neuer kooperativer Lernmethoden im eLearning

Im Laufe der letzten Jahre hat sich eLearning mehr und mehr zu einem integralen Bestandteil der Ausbildung entwickelt. Vor allem in Nordamerika und Großbritannien werden heute wesentliche Bestandteile der Ausbildung mit Hilfe von eLearning durchgeführt. Auch in Deutschland wird der

ren. In den kommenden Jahren steht neben dem WWW das interaktive digitale Fernsehen als eLearning-Distributionsmedium zur Verfügung. Aus diesem Grund ist es interessant und erforderlich, die Möglichkeiten dieses neuen Mediums zu untersuchen und zu nutzen, speziell die Möglichkeiten der Kollaboration.

Etablierte kooperative Lernmethoden im eLearning nutzen die Möglichkeiten der neuen Informations- und Kommu-



Kooperatives Lernen mit smartBLU

eLearning-Anteil in der Aus- und Weiterbildung stetig größer. Kooperative Lernmethoden bilden dabei einen wichtigen Bestandteil. Sie werden angepasst an das Lernziel und den Lernenden eingesetzt, um die reale und virtuelle Zusammenarbeit als grundlegende Kompetenz des Lernenden zu fördern.

Das Internet und das WWW sind zur Zeit das Hauptmedium um eLearning-Inhalte zum Lernenden zu transportie-

n. Sie sind oft nur Adaptationen traditioneller Methoden auf das neue elektronische Medium und auf bestimmte Anwendungsbereiche beschränkt. Häufig bieten sie keinen deutlichen Mehrwert.

Innerhalb des Hyperlearn Projektes wurden die theoretischen Grundlagen für die Lernmethode der kooperativen Annotationen detailliert erarbeitet. Darauf aufbauend wurde die technolo-

gische Basis für die kooperative Nutzung der Annotationen in Form eines Prototypen realisiert. Speziell wurde die Hypervideo Technik des ZGDV erweitert und in die smartBLU Lernumgebung des IGD Rostock integriert. Hypervideo ist eine Annotationstechnik bei der das tragende Medium Video ist. Die elektronische Form der Annotationen eignet sich, um Inhalte zu erweitern oder kooperativ mit diesen Inhalten zu arbeiten. Dokumente lassen sich mit Hilfe von Annotationen mit zusätzlichen Informationen anreichern werden. Diese Informationen können verschiedene mediale Ausprägungen haben. Im eLearning erzeugen Lehrende oder der Lernende die Annotationen. So ergibt sich, in Verbindung mit einer Lernumgebung, eine neue Möglichkeit der Inhaltsvermittlung.

Um die Praxisrelevanz von Hypervideo nachzuweisen, wurden beispielhaft Hypervideo-basierte eLearning-Inhalte erstellt und getestet. Daneben wurde eine Studie zur möglichen Nutzung der Hypervideo-Technik im interaktiven, digitalen Fernsehen erstellt.

Dieses Projekt wurde innerhalb des Landesaufbauprogramms Technologie und Innovation, Vorhaben zur Entwicklung und Einführung neuer Technologien, gefördert.

#### Kontakt

Sybille Hambach  
Fraunhofer IGD Rostock  
sybille.hambach@igd-r.fraunhofer.de

### Das Virtuelle Autohaus

Im Bereich Aus- und Weiterbildung sind viele Lernumgebungen und Lernportale entstanden, die zum Erlernen von Grundlagen und Fachkompetenz beitragen sollen. Innerhalb dieser Computer-basierten Lernanwendungen wird auf unterschiedlichste Weise um die Aufmerksamkeit und das Durchhaltevermögen der Lernenden geworben. Viele dieser Anwendungen zielen auf die Vermittlung von Fakten ab und erwähnen nicht in jedem Fall den Zusammenhang der Fakten innerhalb eines fortlaufenden Prozesses oder andere fachliche Zusammenhänge. Die interaktive Virtuelle Lernwelt dient als Brücke zwischen der betrieblichen und schulischen Ausbildung im dualen Ausbildungssystem. Sie stellt ein Werkzeug zur Unterrichtsgestaltung bei der Berufsausbildung zum Automobilkaufmann dar.

Das Konzept des Virtuellen Autohauses basiert auf der Idee, Auszubildende im kaufmännischen Bereich der Automobilbranche Fakten anhand von Geschäftsprozessen erlernen zu lassen. Der Kern eines Geschäftsprozesses besteht aus einer Verkettung von Aktivitäten, die zur Wertschöpfung führen, im Sinne des Marketing die vom Kunden erwarteten Leistungen hervorbringen und aus strategischer Sicht bedeutend für das Unternehmen sind. Das Ziel ist, diese einzelnen Aktivitäten zu erlernen und die logische, funktionsübergreifende Verkettung innerhalb des Geschäftsprozesses zu verstehen.

Innerhalb des »Virtuellen Autohauses« werden exemplarische Geschäftsprozesse in sinnvolle Teilprozesse unterteilt und durch ein interdisziplinäres Team, bestehend aus Informatikern, Elektrotechnikern, Graphikern und Pädagogen, als web-basierte Trainingseinheiten (WBT) bereitgestellt. Diese

WBTs werden basierend auf domain-spezifischem Wissen erzeugt, das durch die Zusammenarbeit mit Partnern aus der Automobilbranche eine genaue Überlieferung aus der Domain heraus erfährt.

Die Virtuelle Lernwelt präsentiert sich den Lernenden als eine 3D-Lernwelt, innerhalb derer die Prozesse dargestellt und durchlaufen werden können. Diese Virtuelle Lernwelt stellt verschiedene technische Funktionalitäten zur Verfügung, mit denen der Lernende in der Lage ist, handlungsorientierte Szenarios durchzuspielen und alltägliche Tätigkeiten zu erlernen. So wird das Erlernen von domainspezifischen Tätigkeiten durch Nachbildung von kaufmännischen Vorgehensweisen und Tätigkeiten unterstützt, wie zum Beispiel dem Errechnen einer Finanzierung zum Kauf eines Fahrzeugs. Aufgrund der Modularität der Virtuellen Lernwelt lassen sich Anpassungen an eine wirklichkeitsnahe Umgebung vornehmen, und die klare Trennung von Inhalt und Darstellung eröffnet die Möglichkeit, weitere Domains abbilden zu können.

Das Projekt »Virtuelles Autohaus« (VAH) ist ein Gemeinschaftsprojekt des Fraunhofer IGD in Darmstadt, des Zentralverbandes des Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes (ZDK) in Bonn und der IG-Metall Vorstandsverwaltung in Frankfurt am Main. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) über einen Zeitraum von drei Jahren gefördert.

Die technische und inhaltliche Gestaltung des Projektes liegt beim Fraunhofer IGD. ZDK und IG-Metall sind als Kooperationspartner für die Verbreitung und Verankerung bei den Ausbildungsbetrieben und Berufsschulen beteiligt.



Das Projekt ist im Jahr 2005 auf internationalen Messen, sowohl in der Automobil-, als auch eLearning-Branche der Öffentlichkeit vorgestellt worden; wissenschaftliche Ergebnisse wurden auf internationalen Konferenzen präsentiert. Bereits drei Testphasen wurden mit Berufsschülern erfolgreich durchgeführt. Weitere Informationen zu dem Projekt bietet die Webseite [www.vah-projekt.org](http://www.vah-projekt.org).

### Kontakt

Dr.-Ing. Christoph Hornung  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
[christoph.hornung@igd.fraunhofer.de](mailto:christoph.hornung@igd.fraunhofer.de)



Das Virtuelle Autohaus mit Darstellung der Funktionalitäten



Interaktive Objekte als Zugriff auf die Virtuelle Lernwelt

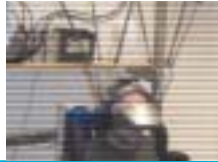


Geschäftsfelder

## Medizinische Informationstechnik

In den vergangenen Jahren wurde die Medizin durch neue Softwarelösungen tiefgreifend verändert. Präzisere Diagnosen und zielgerichtetere Therapien haben Einzug in den medizinischen Alltag gehalten. Ebenso sind bildgebende Verfahren zu einer Grundlage der medizinischen Diagnose und Therapieplanung geworden. Anstatt einer dreidimensionalen Darstellung von Objekten ist nun auch eine 4D-Darstellung möglich, die den Faktor Zeit als vierte Dimension berücksichtigt. All dies ist auf die sich immer weiter etablierende Informationstechnologie im Bereich der Medizin zurückzuführen, welche eine Verbesserung für Ärzte und nicht zuletzt auch für Patienten darstellt.

Ein weiterer Forschungsbereich der Informationstechnologie ist der des Content Based Retrieval. Dieser fokussiert die Überwachung von multimedialen Inhalten in Radio- und Fernsehwerbung, Broadcasts, welche von Content-Providern zur Verfügung gestellt werden. Ziel ist es, den Content-Providern eine Möglichkeit zu bieten, den Inhalt von Broadcasts zu analysieren und für sich nutzbar zu machen.



## Interview mit Herrn Dr. Georgios Sakas

*Herr Professor Dr. Sakas, Sie sind Leiter der Abteilung »Cognitive Computing & Medical Imaging«, der führenden Abteilung des Geschäftsfelds »Medizinische Informationstechnik« am Fraunhofer IGD. Womit befasst sich Ihr Geschäftsfeld?*

*Professor Dr. Sakas:* Das Geschäftsfeld gliedert sich in zwei Bereiche. Der erste Schwerpunkt ist medizinische Informationstechnik, der zweite ist Content Based Retrieval, also inhaltsbasierte Informationsextraktion aus multimedialen Inhalten. Der Bereich »Medizinische Informationstechnik« befasst sich mit der Bearbeitung dreidimensionaler, inzwischen auch vierdimensionaler bildgebender Verfahren. Zu ihnen gehören Methoden wie die klassische CT, MR, Ultraschall, PET und ähnliche, die eine Reihe von Schichtbildern durch den Körper liefern. Mittlerweile sind die Verfahren so weit, dass sie nicht nur an einem bestimmten Zeitpunkt, sondern über einen ganzen Zeitraum hinweg solche dreidimensionalen Abbildungen liefern. So kann man beispielsweise das schlagende Herz eines Patienten beobachten. Unsere Arbeit war früher auf die Diagnostik gerichtet, jedoch fokussieren wir inzwischen mehrheitlich Therapieplanung und Interventionsunterstützung.

*Welche Zielgruppen haben die Schwerpunkte »Medizinische Informationstechnologie« und »Content Based Retrieval«?*

*Professor Dr. Sakas:* Da die Ergebnisse unserer Arbeit im Bereich Medizin nicht immer den Produktstatus besitzen, welcher eine Verantwortung hinsichtlich CE, Akkreditierung, disziplinierte Entwicklung, Traceability of Errors und Ähnlichem mit sich bringt, besteht unsere Zielgruppe in erster Linie aus Firmen aus dem Bereich der Medizintechnik und nur in zweiter Linie aus Endabnehmern wie Ärzten oder Krankenhäusern. Unsere Arbeit liegt demnach primär darin, den Mehrwert aus medizinischen Bildern zu extrahieren, ihn dem Kunden zu demonstrieren und die Technik an Medizinfirmen weiter zu veräußern, seltener an den Kunden selbst.

Im Bereich Content Based Retrieval dagegen stehen wir kurz vor der Vervollständigung von Produkten, welche sowohl von Firmen wie von Kunden selbst eingesetzt werden können. Ein erstes Produkt ist der MediaSeeker, ein Tool zur automatischen Auswertung von Werbung, zum Beispiel in TV-Ausstrahlungen. Der Testbetrieb ist inzwischen erfolgreich abgeschlossen, und wir verhandeln schon mit Interessenten.

*In welchen Sektoren werden die Entwicklungen des Bereichs »Medizinische Informationstechnik« bereits eingesetzt?*



Dr. Georgios Sakas

*Professor Dr. Sakas:* Momentan haben wir zwei große Anwendungsbereiche: Der erste ist die Krebstherapie, der zweite die Kardiologie. Des Weiteren haben wir andere Anwendungsbereiche wie beispielsweise Telemedizin sowie Simulation und Training, welche wir in unmittelbarer Zukunft ausbauen werden.

Mit der Krebstherapie beschäftigen wir uns bereits seit zehn Jahren. Daraus sind mittlerweile Technologien entstanden, die unter anderem an die MedCom GmbH verkauft und zu Produkten weiterentwickelt wurden. Es handelt sich dabei einerseits um das Bestrahlungssystem EXOMIO, andererseits um ein 3D-Ultraschall-System, welches im Bereich der Prostatabestrahlung bereits genutzt wird. Beide sind etablierte kommerzielle Systeme, die hundertfach in der täglichen Routine von Krankenhäusern zum Einsatz kommen.

Auf dem Gebiet der Kardiologie haben wir ein System entwickelt, das die vollautomatische Auswertung von 4D-Aufnahmen ermöglicht. Die heutigen Geräte generieren nicht mehr nur Standbilder, sondern sind in der Lage, den gesamten Zyklus aufzunehmen. So ist es möglich, mehrere hundert bis hin zu einigen tausend Schichten pro Aufnahme zu gewinnen, die den gesamten Herzzyklus abdecken. Es ist demzufolge inzwischen möglich, das Herz dreidimensional pumpen zu sehen. Die hierfür nötige Datenmenge rangiert im Regelfall zwischen ein bis zwei Gigabyte pro Patient und Untersuchung - eine manuelle Auswertung ist daher schlicht unmöglich. Wir haben hierzu ein System zur Auswertung der drei- bzw. vierdimensionalen Bilder entwickelt. Dadurch ist es möglich, das Herz zu segmentieren, dessen Volumen über einen Zeitraum zu messen, die Beweglichkeit der Herzwände und den Ausstoßanteil sowie die Pumpleistung des Herzens genau zu ermitteln, sowie eventuelle Gefäßverengungen

automatisch zu diagnostizieren. Diese Technologie ist ebenfalls in der Lage, über einen zeitlichen Rahmen Vergleichskontrollen bei Nachuntersuchungen anzustellen.

Das Feld der Telemedizin ist ein Evergreen, welchem wir uns seit 1997 mit wechselndem Erfolg widmen. Bedingt durch Überversorgung, ausreichende Infrastruktur sowie das Fehlen einer Abrechnung ist Telemedizin in Europa nicht wirklich gefragt und es gibt hier im Augenblick keinen nennenswerten kommerziellen Nutzen dafür. Telemedizin ist per Definition dazu gedacht, der Unterversorgung bestimmter Regionen entgegenzuwirken. In Europa gibt es jedoch relativ wenig Länder mit unterversorgten Regionen. Zudem äußern sich diese Länder nicht gerne zu diesem Thema. In Brasilien dagegen haben wir bereits ein Netzwerk aufgebaut, das wir mit Unterstützung der European Space Agency noch vor dem Sommer per Satellit in die Amazonasregion hinein ausbauen werden. Mit Kuba und Venezuela befinden wir uns gerade in Gesprächen über die Installation neuer Netzwerke beziehungsweise deren Anschluss an das bestehende Netzwerk in Brasilien. Des Weiteren beteiligen wir uns an einem Projekt mit Partnern in Kolumbien.

Das Ziel des Anwendungsbereichs Simulation und Training ist es, dem Arzt die Möglichkeit zu geben, an einem Patienten zu üben, der nicht wirklich vor ihm auf dem Tisch liegt. So können auch riskante Eingriffe gefahrlos und einfach trainiert werden. Diesem Geschäftsfeld prophezeie ich eine große Zukunft. Das gleiche gilt für die Telemedizin. In beiden Bereichen jedoch hat die Gegenwart die Zukunft noch nicht eingeholt.

Ein weiterer etablierter Bereich ist Dental-CAD/CAM, aus welchem heraus wir ein System bereits an die HintELs GmbH geliefert haben. Es nutzt Wissensbasisauswertung, um die Herstellung von Inlays, Kronen und Brücken zu automatisieren. Das System ist im Einsatz und erfreut sich wachsender Beliebtheit. Wir verfügen in diesem zukunfts-trächtigen Feld über Kunden und weitere Interessenten, sodass wir hier auch weiterhin unsere Bemühungen aufrecht erhalten werden.

*Herr Professor Dr. Sakas, wie schätzen Sie das Potenzial des Forschungsbereichs »Medizinische Informationstechnik« ein?*

*Professor Dr. Sakas:* Im Bereich der Krebstherapie sehe ich den Horizont des Entwicklungszyklus für eigenständige Entwicklungen als beengt an. Da die Systeme mittlerweile zu komplex werden und inzwischen ohnehin von großen Anbietern angegangen werden, können wir hier keine grundsätzlich neuen Entwicklungen mehr allein schaffen. Wir können lediglich wichtige Beiträge leisten, indem wir zu den Kompo-

ponenten eines großen Systems beitragen. Erfreulicherweise sind wir mit mehreren großen und mittleren Anbietern verlinkt und aufgrund unserer bisherigen Leistung auch bei diesen anerkannt.

In der Kardiologie sehe ich Möglichkeiten, weiterhin selbstständige Akzente zu setzen. Die Weiterentwicklung von Geräten der dreidimensionalen zur vierdimensionalen Diagnose hat eine große Nachfrage generiert, die von existierenden Softwaresystemen bei weitem nicht befriedigt wird. Wir werden diese noch zwei bis drei Jahre ausschöpfen. Telemedizin hingegen ist und bleibt ein dauerhaft aktuelles Thema. Wenn wir es schaffen, uns in der dritten Welt und in Ländern, in denen ein Bedarf besteht, zu etablieren, wird es auch in diesem Bereich in Zukunft interessante Aufgaben für uns geben.

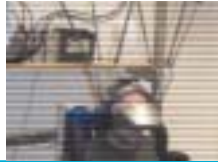
Auf dem Gebiet von Simulation und Training befindet sich das Feld erst am Anfang. Wir können abgeschlossene sowie laufende Aktivitäten vorweisen, jedoch ist das Thema bei den Herstellern und den Abnehmern noch nicht angekommen. In jedem Fall ist eine Fünf-Jahres-Perspektive gegeben. Es bleibt abzuwarten, wie sich das Geschäftsfeld bis dahin weltweit entwickelt hat. Vorerst gilt es aber, das Problem in den Köpfen zu etablieren und Abnehmer sowie Nutzer dafür zu sensibilisieren. Dies wird viel Zeit in Anspruch nehmen, bevor es zu einer Kommerzialisierung kommen kann.

Der Bereich Dental-CAD/CAM ist stabil und wir verfügen über einen Wissensvorsprung, der nur sehr langsam eingeholt werden kann, was uns sehr viel Zuversicht für die Zukunft gibt.

*Welche Trends zeichnen sich auf dem Gebiet der Medizinischen Informationstechnik ab? Welche neuen Forschungsgebiete könnten sich hier entwickeln?*

*Professor Dr. Sakas:* Die Möglichkeiten im Bereich Diagnose sind weitgehend ausgeschöpft. Die Kardiologie wird sich aufgrund der neuen Geräte weiterentwickeln. Der Bedarf für Therapieplanungssysteme ist mittlerweile zwar nicht von allen, aber zumindest von einigen Abnehmern verstanden worden. Eine mehrjährige Perspektive ist hier gegeben.

Die Telemedizin wird nach wie vor ein Forschungs- und Entwicklungsgebiet bleiben, jedoch muss sie dorthin verlagert werden, wo ein Bedarf besteht. Im Gegensatz zu anderen Regionen der Welt wird Telemedizin in Deutschland nicht dringend benötigt. Deutschland kann Telemedizin also eher als Dienstleistung nutzen oder als Technologie exportieren. Das impliziert, dass die Bedienung der Technik so einfach wie die Benutzung eines Telefons werden muss. Wenn die Telemedizin diesen qualitativen Sprung schaffen sollte, so wird es auch



in Zukunft mit ihr weitergehen. In den weniger etablierten Regionen muss selbstverständlich der technologische wie auch der infrastrukturelle Aspekt im Vordergrund stehen, bevor der Wissensaspekt überhaupt relevant wird.

Erheblichen Forschungs- und Entwicklungsbedarf gibt es im Bereich Simulation und Training. Der Begriff Simulation ist bestens bekannt aus Maschinenbau und Fertigungstechnik. In biologischen und in medizinischen Prozessen hat er allerdings noch nicht richtig Einzug gehalten. Es sollte aber zukünftig möglich sein, zum Beispiel Krebswachstum, die Wirkung von Medikamenten oder die Auswirkung eines Eingriffs im Körper und die daraus entstehenden Folgen zu simulieren. Dies soll auf drei Ebenen stattfinden: Zellbiologie, Organe und Intervention. Hierfür sehe ich in Zukunft ein langjähriges, großes und ergiebige Entwicklungspotenzial.

*Herr Professor Dr. Sakas, neben der Medizinischen Informationstechnik beinhaltet Ihr Geschäftsfeld auch Content Based Retrieval. Worum handelt es sich dabei?*

*Professor Dr. Sakas:* Es befasst sich mit multimedialen Inhalten, typischerweise Broadcasts. Als Beispiel sei hier das Fernsehen genannt. Es geht darum, den Inhalt solcher Broadcasts zu verstehen und ihn auszuwerten und nutzbar zu machen. Unser Fokus liegt hier im Augenblick auf der Überwachung von Radio- und Fernsehwerbung. Dabei wird analysiert, wie und wann, also an welchen Tagen, in welchen Monaten und zu welchen Zeiten ein Spot gesendet wurde. Dies soll 365 Tage im Jahr, rund um die Uhr sekundenaktuell geschehen und für die Kunden abfragbar sein.

*Welche Zielgruppe hat Content Based Retrieval?*

*Professor Dr. Sakas:* Dieser Bereich hat zwei Zielgruppen: zum einen Fernsehsender, Medienagenturen, Werbetreibende oder Media Intelligence Dienstleister, zum anderen die Urheber und Lizenzgeber multimedialer Daten bei der Überwachung von Copyright-Verletzungen. Im ersten Fall handelt es sich um eine statistische Auswertung, die den Kunden bei der Erstellung seiner Werbestrategie oder auch beim Vergleich zwischen seiner und der Leistung der Konkurrenz unterstützt und ihm zeigt, in welchen Bereichen er sich noch verbessern könnte. Im zweiten Fall möchte der Lizenzgeber einer Sendung selbstverständlich kontrollieren, wann und wie oft seine Sendung ausgestrahlt wird und ob er die ihm dafür zustehende Bezahlung erhält. Die internationale Vermarktung solcher Inhalte über Zwischenhändler macht diesen Prozess zunehmend schwieriger und unübersichtlicher, sodass unvollständige Abrechnungen oder Piraterie nur mit erheblichem Aufwand detektiert werden können. Content Based Retrieval

dient dem Lizenzgeber also zur Überwachung der eigenen Inhalte, zur Unterdrückung/Verfolgung von Piraterie oder auch für eine vollständige Abrechnung.

*Wo werden die Entwicklungen des Content Based Retrieval bereits eingesetzt?*

*Professor Dr. Sakas:* Das Geschäftsfeld ist zu neu, um schon auf echten Praxiseinsatz verweisen zu können. Jedoch wurde im Testbetrieb die Leistungsfähigkeit eindeutig bewiesen. Sowohl im Bereich der Werbungsanalyse als auch des License Monitoring gibt es erste ernstzunehmende Erfolge. Eines unserer ersten Projekte etablieren wir hierzu gerade in Singapur. Dort werden importierte und überarbeitete Filme überwacht und autorisierte Import-DVDs auf die Einhaltung der Behördenvorgaben überprüft. Bei der Werbungsanalyse verhandeln wir mit einem großen internationalen Media Intelligence Anbieter. Außerdem haben wir ein Spin-off gegründet, um das Produkt als Dienstleistung anzubieten. Hierzu führen wir fortgeschrittene Gespräche mit Investoren.

*Wie sehen sie den Entwicklungsverlauf von Content Based Retrieval in der Zukunft?*

*Professor Dr. Sakas:* Das Potenzial ist aufgrund der schieren Größe des Marktes sowie seiner internationalen Diversifikation gigantisch und die Herausforderungen sind groß, da es auf diesem Gebiet noch niemandem gelungen ist, eine wirklich taugliche und regional adaptierbare Technologie zu etablieren. Die Trends liegen ganz klar auf der Hand: Es gibt immer mehr multimediale Inhalte und immer neue Infrastrukturen zu deren Distribution (TV, Kabel, IP-TV, Internet, Handys) und niemand hat bislang den Überblick. Nicht einmal eine strukturierte Suche im Sinne einer Suchmaschine für ausschließlich multimediale Inhalte ist möglich. Dies steht ganz oben auf der Prioritätsliste aller großen Anbieter von Internet-Suchmaschinen. Alle Leitungs-Provider wollen sich mittelfristig, d.h. in den nächsten fünf Jahren, von Transporteuren zu Content-Providern entwickeln oder sich mit Content-Providern verbinden. AOL und TimeWarner waren seinerzeit Vorreiter auf diesem Gebiet, jedoch war die Technologie noch nicht so weit, als dass eine solche Kooperation hätte Sinn haben können. Mittlererweise ist aber die Technologie flächendeckend verfügbar, und die Infrastruktur wird mit Hochdruck aufgebaut. Es bleibt also abzuwarten, doch der Forschungs- und Entwicklungsbedarf ist enorm und der Trend unumkehrbar.

*Herr Professor Dr. Sakas, vielen Dank für das Gespräch.*

## Diagnose und Therapie von Schleudertrauma mit Hilfe von Virtual Reality Technologie

Chronische Schmerzsyndrome nach Verletzungen der Halswirbelsäule (HWS) stellen medizinisch und sozialpolitisch ein ungelöstes Problem dar. Sie sind mit einer diagnostischen Unsicherheit verbunden und demzufolge schwierig zu therapieren. Schmerzen infolge von Bewegungseinschränkungen und Inaktivitätsatrophie sind das häufigste klinische Symptom der Patienten. Die Behandlung dieser Störungen stellt eine große Herausforderung der konservativen Wirbelsäulenthherapie dar. Vor diesem Hintergrund hatte diese Studie zum Ziel, ein Verfahren zu entwickeln, dass eine Verbesserung

des Bewegungsumfangs und ein Hypertrophietraining der cervicalen paravertebralen Muskulatur ermöglicht.

Die Arbeit bestand in einer Planungs-, Entwicklungs- und Fertigungsphase. In der Planungsphase wurde das Problem definiert, Patienten mit einem HWS-Trauma möglichst optimal entlang einer individuellen Belastungskurve zu behandeln. Die Aufgabenstellung bestand demnach zum einen in einer Bewegungssteuerung unabhängig vom Patienten, so dass Bewegungseinschränkungen objektiv bestimmt und im Rahmen der Therapie durch den Therapeuten vorgegeben werden können. Zum anderen ist die Einleitung von feindosierten stufenlosen Widerständen zum muskulären Training der

Kopf- und Halsmuskulatur wünschenswert, wobei wegen der gekoppelten Bewegungen gleichzeitig sechs Freiheitsgrade möglich sein müssen.

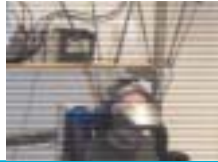
Eine optimale Bewegungssteuerung lässt sich durch Virtuelle Realität lösen. Dazu wird der Patient mit Hilfe eines »Head Mounted Displays« (HMD) in eine virtuelle Welt (VR) versetzt und verfolgt mit seinem Blick Bewegungsbahnen eines optischen Signals in der computergenerierten Szene. Durch das stark eingeschränkte Blickfeld des HMD ist der Proband gezwungen, definierte Kopfbewegungen auszuführen, um der Signalbewegungsbahn zu folgen. Die gewünschte Belastung wird durch ein computergesteuertes Force-Feedback-System dosiert, welches mit dem HMD verbunden ist.



Oben: Einsatz des HMD im Diagnosesystem

Rechts: Kraftrückkopplungssystem zum HWS Muskulaturaufbau





Dazu wird einerseits die Kopfposition und -orientierung mit hoher Frequenz registriert und andererseits eine durch den Therapeuten dosierbare, gerichtete Kraft auf das HMD und somit auf den Kopf des Patienten übertragen. Zusätzlich können leichte Gegenkräfte zur Kopfbewegung des Patienten ausgeübt werden.

Im Rahmen der Studie konnte ein Therapiegerät entwickelt werden, das Bewegungsübungen und dadurch einen Muskelaufbau der HWS ermöglicht. Hierzu wurden VR Techniken eingesetzt und ein Force-Feedback-Gerät entwickelt, das dosierte Kräfte mit sechs Freiheitsgraden auf den Kopf des Patienten ausüben kann. Das Gerät wird zur Zeit klinisch evaluiert.

#### Kontakt

Dr. Uli Bockholt  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
ulrich.bockholt@igd.fraunhofer.de

#### viRus – Virtuelle Zahnrekonstruktion

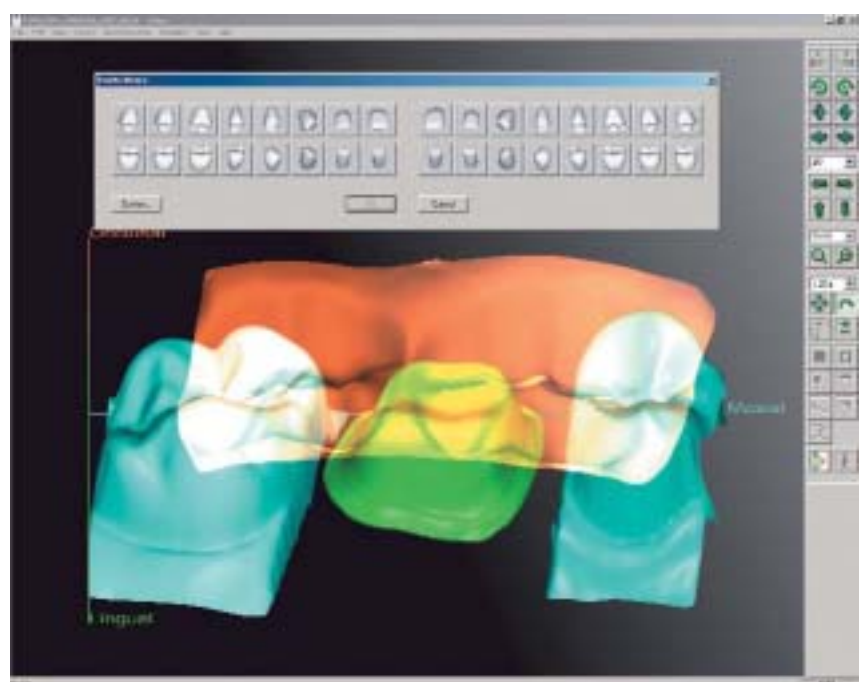
Kronen und Inlays aus Keramik werden immer häufiger verwendet. Sie sind im Mund kaum sichtbar, weisen einen ähnlichen Härtegrad wie der natürliche Zahn auf und sind länger haltbar als beispielsweise Composit-Füllungen. In diesem Zusammenhang gewinnen auch CAD/CAM-Systeme, mit denen Zahnersatz modelliert wird, zunehmend an Bedeutung. Bei den herkömmlichen Systemen sind zahlreiche manuelle Eingriffe sowie ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen des Zahntechnikers notwendig. Mit der vom Fraunhofer IGD entwickelten CAD Software viRus hingegen können Kronen und Inlays vollautomatisch rekonstruiert und visualisiert werden. Das System reduziert manuelle Eingriffe auf ein Minimum und senkt damit den Zeitaufwand und die Behandlungskosten.

Grundlage der Rekonstruktion bildet ein dreidimensionales Modell des Patientengebisses, welches den betroffe-

nen Zahn, seine Nachbarzähne sowie die Antagonisten enthält. Dieses 3D-Modell wird entweder durch einen intra-oralen 3D-Sensor im Patientemund oder durch Vermessen des Gipsmodells gewonnen. Für die Rekonstruktion wählt der behandelnde Zahnarzt/Zahntechniker aus einer Datenbank das Modell, das dem natürlichen Zahn des Patienten am nächsten kommt. Das Modell wird automatisch auf den Restzahn gesetzt und an die umliegenden Zähne sowie den betroffenen Zahn angepasst.

Die Herausforderung bei dem Design von Zahnersatz liegt in der Rekonstruktion der zerstörten Kaufläche. Eine Automatisierung des Rekonstruktionsprozesses ist nur möglich, wenn das System über zahnmorphologisches Wissen verfügt. Das Besondere an viRus sind die in der Zahndatenbank abgelegten Modelle. Die Modelle repräsentieren die typischen Zahnformen, die in der Natur vorkommen. Zusätzlich ist in ihnen aber noch zahnmedizinisches Wissen codiert. Dieses Wissen gibt den Modellen die Fähigkeit, sich automatisch an die gesunde

Auswählen eines dem präparierten Zahn (grün) entsprechenden Zahnmodells aus der Zahnbibliothek



Restsubstanz eines Zahns anzupassen. Durch das Anpassen an die Restsubstanz wird die zerstörte Kaufläche automatisch mitkonstruiert (siehe Abbildungen).

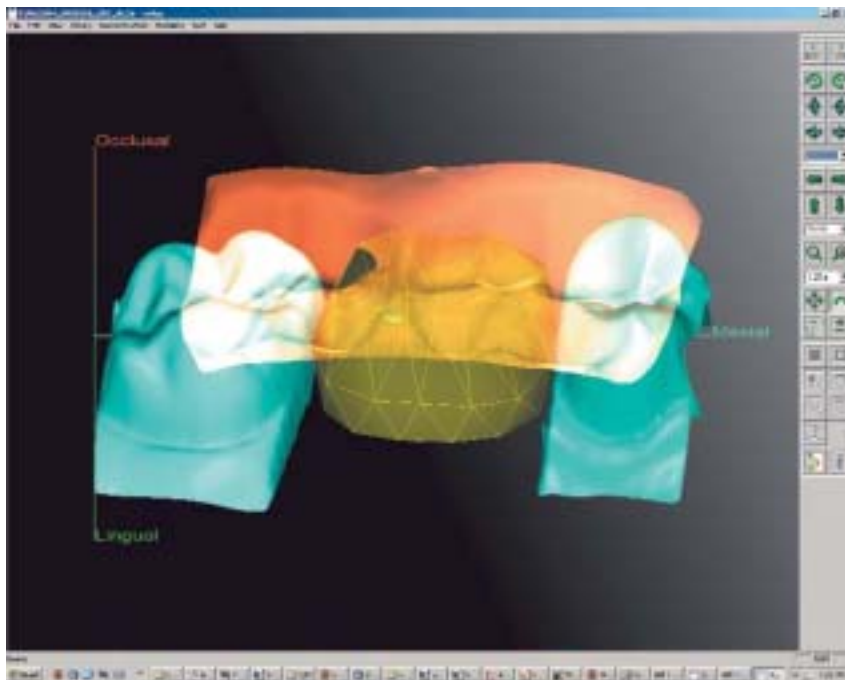
Neben dem automatischen Generieren des Zahnersatzes soll der Benutzer die Möglichkeit haben, den Zahnersatz nach seinen eigenen ästhetischen Prinzipien oder in Anlehnung an die Zahngeometrie des Patienten zu gestalten. Im ersten Fall werden dem Benutzer nach dem Rekonstruktionsprozess Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um die Oberfläche zu verformen. Die Verformwerkzeuge sind sehr einfach und intuitiv zu bedienen.

Soll die Zahngeometrie des Patienten für die Rekonstruktion verwendet werden, so müssen seine Zähne eingescannt werden, solange sie noch gesund sind. Passt man ein Zahnmodell aus der Datenbank an einen heilen Zahn an, so hat man ein neues Zahnmodell erzeugt, welches den Fingerabdruck seiner Vorlage enthält. Dieses Zahnmodell kann für den späteren Einsatz gespeichert werden. Der Benutzer hat also die Möglichkeit, für jeden Patienten eine eigene Datenbank anzulegen

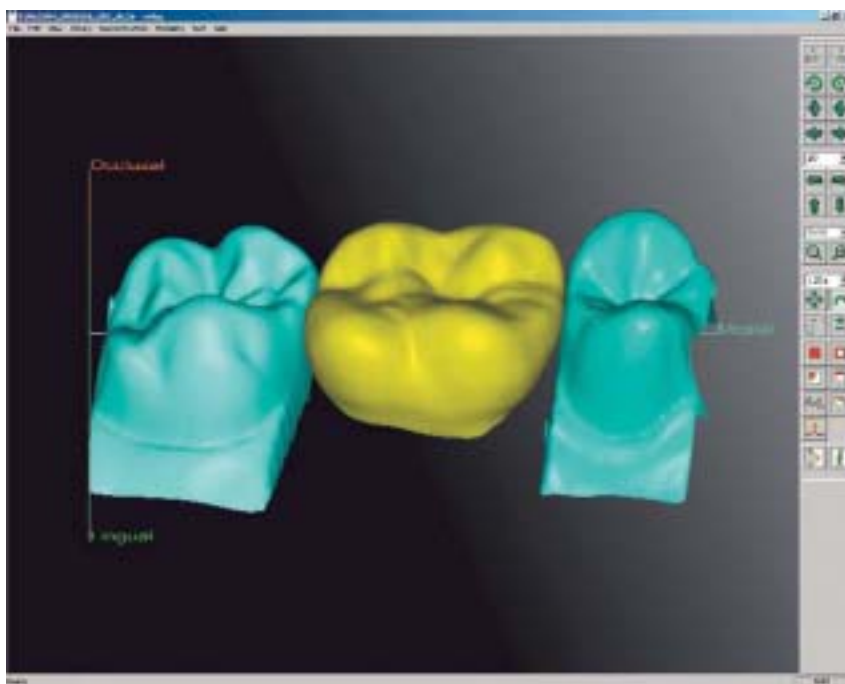
ViRus wird als Teil eines CAD/CAM Systems zur Herstellung von Zahnersatz von der Hint-ELs GmbH vertrieben. Das Hint-ELs<sup>®</sup> System besteht aus einem 3D-Scanner, der Konstruktions-Software für Brücken, Kronen und Inlays und einer Auswahl an Fertigungsmaschinen (Fräsmaschine oder Laser-Sinterung).

#### Kontakt:

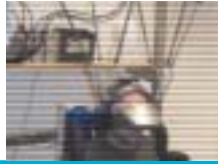
Sabine Neugebauer  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
sabine.neugebauer@igd.fraunhofer.de



Das noch grobe Modell (gelb) wird automatisch zwischen den Nachbarzähnen (türkis) und den Antagonisten (orange) platziert.



Screenshot nach der vollautomatischen Anpassung des Zahnmodells



## ViVERA – Virtuelles Kompetenznetzwerk zur Virtuellen und Erweiterten Realität

Interventionelle endoskopische Eingriffe sind aufgrund ihres invasiven Charakters mit einem hohen Komplikationsrisiko verbunden. Ein Hauptproblem aller endoskopischen Interventionen ist, dass ein Großteil ohne direkte Sichtkontrolle, d.h. quasi »blind« vom Operateur vorgenommen werden muss, da die interessierenden Veränderungen entweder außerhalb des endoskopisch einsehbaren Höhlensystems oder hinter einer Einengung bzw. einem Verschluss liegen. Eine Minimierung des Risikos soll durch

intensives Training mit individuellen Patientendaten in diesem Vorhaben ermöglicht werden.

Im Projekt ViVERA werden dazu individuelle Patienten-Daten (CT oder MRI) verschiedener Krankheitsfälle im DICOM-3 Format aufbereitet. Der zu behandelnde Bereich wird segmentiert, und es erfolgt eine dreidimensionale Visualisierung mit Hilfe von Volumenrendering, um möglichst wirklickeitsgetreu alle Details darzustellen. Die Volumendaten können in Echtzeit über Transferfunktionen auf verschiedene Farbräume oder Transparenzen abgebildet werden, so dass eine Analyse komplexer Volumendaten ermöglicht wird. Mit Hilfe von Technologien aus dem Bereich der Virtuellen Realität kann nun interaktiv durch die Volu-

mendaten navigiert werden. Dazu wird ein haptisches Force-Feedback-System eingesetzt, mit dem eine endoskopische Interaktion simuliert wird. Das Force-Feedback-System registriert zum einen die Benutzerinteraktionen, zum anderen werden durch das System Kräfte ausgegeben, wenn Kollisionen von virtuellen Instrumenten und dem Patientenmodell registriert werden.

Durch die visuelle und haptische Rückkopplung erhält der Chirurg eine Endoskopie- und Chirurgesimulation zur genauen Planung. Zudem können Komplikationen schon in der Simulation erkannt und geübt werden.



Aufbau eines Operationssimulators mit einem haptischen Rückkopplungs-System

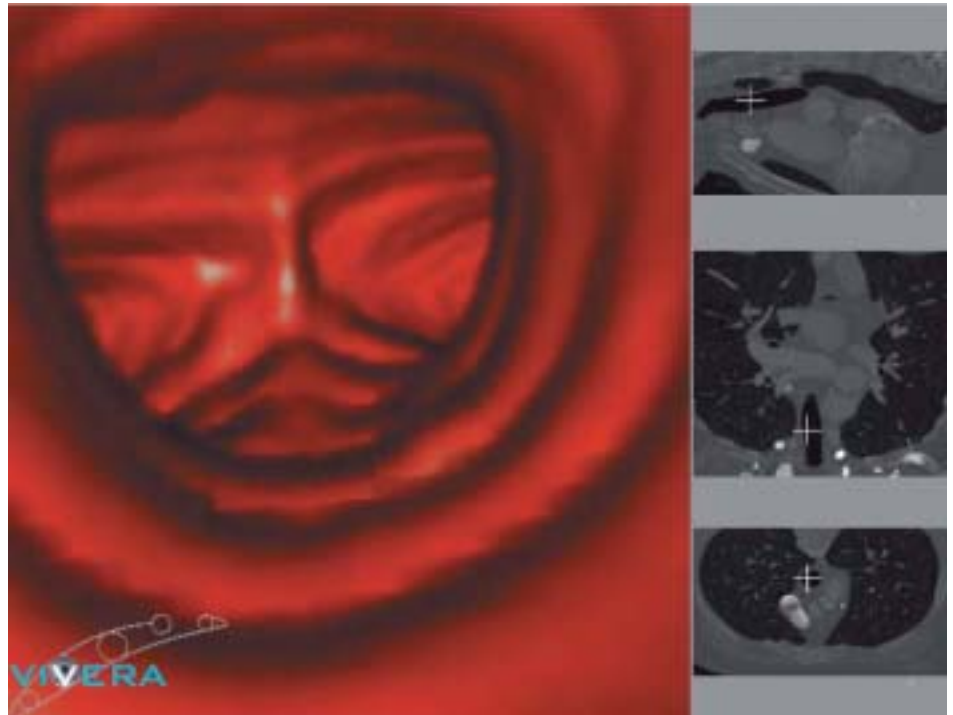
Auf Basis dieser Konzepte entsteht im Rahmen des ViVERA Projekts ein Prototyp für die medizinische Ausbildung und Operationsplanung im Bereich der HNO-Chirurgie und der Bronchoskopie. Exemplarische Krankheitsfälle werden in der klinischen Routine gesammelt und in einer Datenbank abgelegt. So entsteht ein lebendes System mit aktuellen Krankheitsfällen. Abschließend werden die Ergebnisse evaluiert, um das System weiter zu verbessern.

Die folgenden Funktionen werden unterstützt:

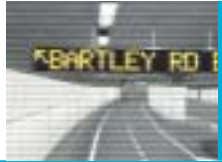
- Automatische Segmentierung
- Virtuelle Bronchoskopie
- Chirurgische Operationsplanung für HNO und Bronchoskopie
- Simulationen mit haptischer Kraft-Rückkopplung
- Planung von therapeutischen Eingriffen
- Resektions-Planung
- Biopsie-Navigation
- Training-/ Ausbildungs-Modus

**Kontakt:**

Christian Dold  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
christian.dold@igd.fraunhofer.de



Virtueller Flug durch die Bronchien mit Echtzeit Volumen Rendering. Die korrespondierenden CT-Schichten sind rechts zur optimalen Orientierung zu sehen.

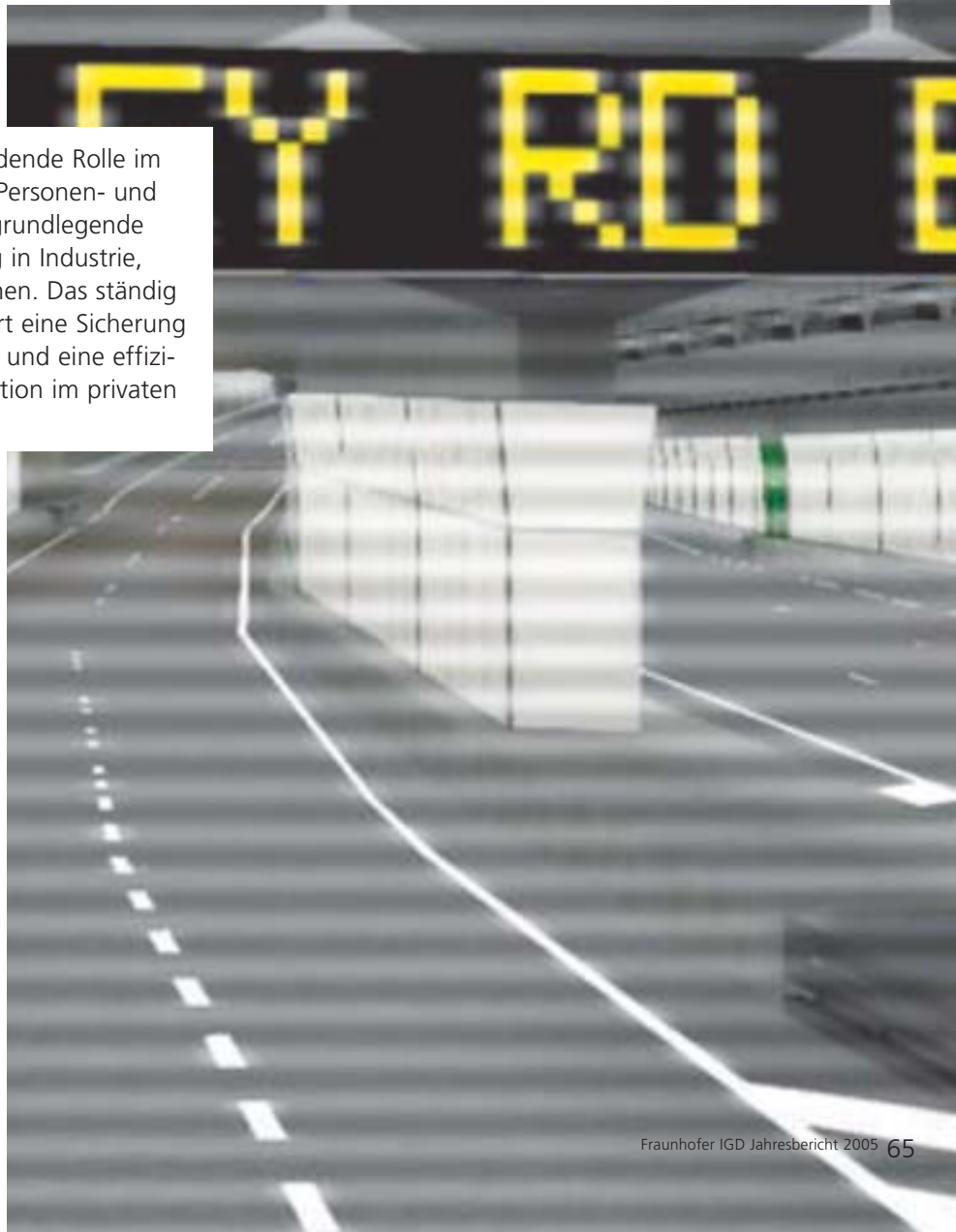


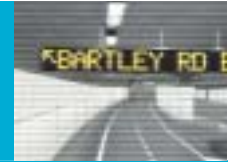
Geschäftsfelder



## Visualisierung und Interaktion in der Verkehrstechnik und Verkehrstelematik

Das Thema Mobilität spielt eine entscheidende Rolle im Leben jedes Einzelnen. Die Mobilität für Personen- und Güterverkehr zu gewährleisten, ist eine grundlegende Voraussetzung für wirtschaftlichen Erfolg in Industrie, Handel und Gewerbe sowie jedes Einzelnen. Das ständig wachsende Verkehrsaufkommen erfordert eine Sicherung der Leistung von Verkehrsinfrastrukturen und eine effiziente sowie nachhaltige Verkehrsorganisation im privaten wie auch im öffentlichen Bereich.





### Interview mit Herrn Daniel Holweg

*Herr Holweg, Sie sind Leiter der Abteilung »Graphische Informationssysteme«, der führenden Abteilung des Geschäftsfelds »Visualisierung und Interaktion in der Verkehrstechnik und Verkehrstelematik« am Fraunhofer IGD. Womit befasst sich das Geschäftsfeld Visualisierung und Interaktion in Verkehrstechnik und Verkehrstelematik am Fraunhofer IGD?*

*Holweg:* Das Geschäftsfeld beschäftigt sich mit der Sicherung der Mobilität unserer Gesellschaft. Genauer betrachtet, sind es jedoch drei Bereiche, auf die wir uns konzentrieren. Der erste Bereich stellt die Infrastruktur und deren Entwicklung, Betrieb und Erhalt in den Mittelpunkt. Unsere Arbeiten umfassen IT-Unterstützungssysteme für die Planung, die Verwaltung von Infrastruktursystemen und die Simulation ihrer Nutzung. Der zweite Bereich befasst sich mit der individuellen Mobilität, also mit dem einzelnen Verkehrsteilnehmer. Hierbei liegt ein besonderer Schwerpunkt bei den »aufstrebenden« Verkehrsbereichen, wie beispielsweise dem Fahrradverkehr. Die individuelle Mobilität versetzt den Nutzer in die Lage, seine eigene Mobilität zu managen, beispielsweise durch intelligente und intuitive Routing-Systeme. Der dritte Bereich ist das Erlebnis Mobilität. Hier wird die Mobilität selbst in den Fokus des Interesses gestellt. Ziel ist es, Mobilität zum Erlebnis für den Verkehrsteilnehmer werden zu lassen.

*Welche Forschungsziele verfolgt das Geschäftsfeld, wo liegen dabei die Schwerpunkte?*

*Holweg:* Unser Forschungsinteresse konzentriert sich auf die Nutzung großer, heterogener Informationsräume und die hierbei erforderliche situationsadaptierte Bereitstellung und Visualisierung von Informationen. Besondere Bedeutung kommt natürlich dem mobilen Menschen zu und damit der Bereitstellung von Informationen auf mobiler und damit häufig eingeschränkt leistungsfähiger Hardware.

*Welche Zielgruppe möchten Sie mit Ihren Konzepten und Entwicklungen ansprechen?*

*Holweg:* Letztendlich möchten wir natürlich unsere Konzepte von einer breiten Masse nutzen lassen. Diejenigen, die diese Endkunden ansprechen werden und damit unsere Interessengruppe darstellen, sind Infrastrukturbetreiber, Mobilitätsdienstleister, Telekommunikationsunternehmen und die gerade aufstrebenden Anbieter mobiler Dienste.

*Herr Holweg, welche neuen Trends zeichnen sich im Bereich Verkehrstechnik und Verkehrstelematik ab?*



Daniel Holweg

*Holweg:* Gerade für unsere Arbeiten ist ganz entscheidend der Trend, dass ehemals weniger intensiv behandelte Verkehrsbereiche, wie beispielsweise der Radverkehr an Bedeutung gewinnen und somit auch das Thema Intermodalität ungebrochenes Interesse genießt. Weiterhin hat die Einführung der Mautgebühr in Deutschland eine Diskussion eingeleitet, in der die Frage thematisiert wird, welcher Anteil der Mobilität kostenpflichtig sein kann.

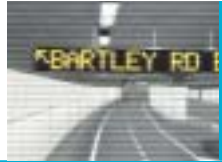
*Welche neuen Forschungsgebiete könnten sich daraus in der nächsten Zeit ergeben?*

*Holweg:* Möglicherweise werden wir das Geschäftsfeld zukünftig nicht mehr »Verkehr«, sondern nach unserem Realanliegen »Mobilität« benennen, was dem immer wichtiger werdenden Aspekt der individuellen Sicherheit im Kontext von Mobilität Rechnung trägt.

*Welche Entwicklung erwarten Sie für das Geschäftsfeld? Wie schätzen Sie das Potenzial der Verkehrstechnik und Verkehrstelematik ein?*

*Holweg:* Verkehr war und wird stets ein Dauerbrenner sein – nicht zuletzt natürlich auch vor der wachsenden Bedeutung Deutschlands als Transitland im europäischen Markt. Ziel ist die Schaffung eines großen Informationsraums, in dem Daten verwaltet, analysiert und gepflegt werden. Auf der anderen Seite stehen die Anforderungen individualisierter Dienste und das Bedürfnis, praktischen Nutzen aus den Informationen zu generieren. Die Forschungsschwerpunkte werden auch in Zukunft Mobile Computing, Informationsvisualisierung sowie Semantic Webservices sein.

*Herr Holweg, vielen Dank für das Gespräch.*



### 3D-Tourenplaner – Unterstützung der Mobilität bei Wanderern und Radfahrern durch 3D-GIS

Die CityServer3D-Technologie der Abteilung Graphische Informationssysteme (GIS) des Fraunhofer IGD dient als Grundlage für 3D-GIS-Lösungen und als System zur Unterstützung von Navigation und Mobilität. In Verbindung mit Standarddiensten stellt der internetbasierte Server Mehrwertdienste für verschiedene Endnutzergruppen bereit. In Forschungs- und Entwicklungsprojekten wurden Erweiterungen erarbeitet, die die Erzeugung, Manipulation und Verwaltung von Strecken ermöglichen. Die Routenausgabe erfolgt durch Graphikinhalte und XML-basierte Daten, die leicht von angeschlossenen Systemen verarbeitet werden können.

Das CityServer3D-System wurde entwickelt, um neue Konzepte und Mechanismen für 3D GIS in laufenden und zukünftigen Projekten anzuwenden. Aufgrund seiner Architektur stellt der CityServer3D eine Funktionalität

zur Verfügung, die leicht durch neue Module erweiterbar ist. Das System basiert auf einem Drei-Schichten-Modell und bietet intelligente Datenquellen. Der Zugriff kann über verschiedene Dienste-Schnittstellen erreicht werden. Die verwalteten Modelle werden in einer Datenbank gespeichert, durch Server-Komponenten berechnet und dann an Kunden übermittelt. Diese können CityServer3D-Kunden sein oder auch Dritte.

Der CityServer3D besteht aus verschiedenen Komponenten, die zusammen ein System zur Visualisierung, Manipulation und Handhabung von 3D-Daten wie Stadtmodellen und digitalen Höhenmodellen bilden. Das System dient als technische Plattform zur Realisierung von Lösungen für unterschiedliche Anwendungsszenarios wie Tourismus, Navigation, Risikomanagement, Entscheidungsfindungssysteme oder Stadtplanung.

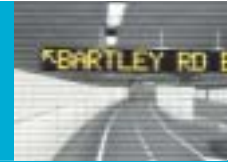
Der CityServer3D kann für die Realisierung solcher Lösungen angepasst werden, beispielsweise durch die so genannten Streckenerweiterungen:

Um die Mobilität bei Reisenden wie Wanderern und Radfahrern zu unterstützen, wurde der CityServer3D durch drei Komponenten erweitert, die dem Benutzer erlauben, Routen zu speichern und sie zu Reiseführern auszubauen. Das System wird von drei verschiedenen Benutzergruppen (Rollen) genutzt. Zunächst hat der Datenadministrator die gespeicherten Modelle zu pflegen, die in erster Linie aus Routen, zweidimensionalen vektorbasierten Mappingdaten und digitalen Höhenmodellen bestehen. Als zweite Gruppe benutzen so genannte Autoren das System, um Routen als Teil von Reiseführern zu erzeugen, zu definieren, zu importieren und zu speichern. Drittens durchsuchen Endbenutzer Reiseführer und erhalten die Möglichkeit interessante Führer zu kaufen.

Bei der Umsetzung musste das Reiseportal durch den CityServer3D erweitert werden. Deshalb erfüllt das Reiseportal (als führendes System) die Funktion, die Führer als Ganzes zu speichern und die Benutzerschnittstelle zur Verfügung zu stellen. Der CityServer3D handelt als Server für das Reise-



Autorenwerkzeug für die Definition und Änderung von Routen



## Geschäftsfelder

Visualisierung und Interaktion in der Verkehrstechnik und Verkehrstelematik

portal und dessen Kommunikation über HTTP. Er benutzt dabei sichere Authentifizierungsmechanismen. Innerhalb des CityServer3D werden Routen erstellt, importiert und verwaltet. Sie werden über eine XML-basierte Beschreibung (Route, Streckenpunkte, Orte von Bedeutung und Segmente) und auch über PNG-Graphiken ins Portal übertragen. Diese Graphiken werden mit Hilfe der CityServer3D-Komponenten berechnet.

Das Autorenwerkzeug ist als Java-Applet realisiert, welches dem Autor ermöglicht, manuell eine Route zu erzeugen oder eine Route zu importieren, die mit einem GPS-Gerät wie der Garmin-geko-Serie aufgenommen wurde. Die neue oder veränderte Route wird im CityServer3D-System gespeichert und wird als XML einerseits und andererseits gespeichert, und zwar als Übersichtskarte und als Höhenprofil, das durch mehrere Parameter überprüft werden kann. Die Abbildung auf Seite 67 zeigt ein Beispielpprofil und die Verwendung von Farben, um die Gradienten der Routensegmente darzustellen.

Zur Berechnung des Profils werden 2D-Routen mit einem digitalen Höhenmodell verbunden. Wir verwenden dafür ein Höhenmodell des SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Hierdurch kann eine weltweite Abdeckung mit einer Auflösung von drei Bogensekunden erreicht werden.

Das Autorenwerkzeug ist Teil der graphischen Benutzerschnittstelle des Portals, sodass das CityServer3D-System vom Endbenutzer und den Autoren nicht gesehen wird. Die Abbildung auf Seite 67 zeigt die Benutzerschnittstelle für die Routenmanipulierung.

Der CityServer3D kann leicht auch auf andere Anwendungen übertragen werden, indem man die Serverfunktio-

nen wie in der vorgestellten Lösung erweitert. In unserem Fall wird ein 3D-GIS für die Berechnungen und die einfache Integration neuer Mechanismen verwendet. 3D-basierte Visualisierungen, die mit diesem System arbeiten, werden in folgende Versionen integriert werden.

### Kontakt

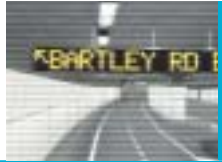
Jörg Haist  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
joerg.haist@igd.fraunhofer.de

## servingo – IT-gestützte Serviceplattform Infotainment & Logistik anlässlich der FIFA WM 2006 in Deutschland

Das Projekt servingo realisiert mit einem interdisziplinären Konsortium im Hinblick auf die Fußball-Weltmeisterschaft 2006 eine umfassende Dienst- und Serviceplattform rund um die Themen Infotainment und Logistik. Die Dienste werden schwerpunktmäßig dem Besucher für sein mobiles Endgerät bereitstellen und vereinigen unterschiedliche Basisdienste mit zukunftsweisenden Technologien und Entwicklungen.



Gerüstet für die Fußball-WM 2006



Die Schwerpunkte innerhalb des Projektes sind:

- Innovative personalisierte und kommunikative Portalfunktionen, d.h. Zugriff auf interessante (Sport-) Informationen, aber auch das Festhalten und Kommunizieren eigener Erlebnisse mit modernen Webblogging-Ansätzen,
- Zielgruppenorientierte Mobilitätsunterstützung, d.h. mobile logistische Unterstützung mit Routing, Öffentlichen Personennahverkehr-Infos, aber auch weiteren Elementen wie zum Beispiel Hotelinformationen,
- Innovative sportbezogene Content-Erzeugung und Zustellung, wie etwa Generierung von interaktiven 3D-Spielszenen,
- Zielgruppenorientiertes Multichannel Publishing von Inhalten, d.h. Nutzung eines innovativen Übertra-

gungsmixes aus Internet, GSM, UMTS und insbesondere IP Datacast über DVB-H zu mobilen Endgeräten.

Die Mobilität der WM-Gäste aus aller Welt unterstützt servingo beispielsweise mit detaillierten Informationen zum öffentlichen Nahverkehr, zu Parkplätzen, Sportstätten und einem individuellen mobilen Routing. Damit können Ortsunkundige rechtzeitig vor Spielanpfiff mit dem Auto, der Bahn, dem Bus oder zu Fuß das Stadion erreichen, sich auf Bahnhöfen und Flughäfen schnell orientieren oder Stadtpläne, Veranstaltungstipps sowie Informationen zu Hotels, Restaurants und Sportbars einfach abfragen. Die Projektbeteiligten etablieren hierfür eine Distributionsplattform, welche die verschiedenen Zielgruppen mit Serviceangeboten und Informationen versorgt. Dies

erfolgt sowohl über Mobilfunk (UMTS, GSM) und Internet, als auch über breitbandiges DVB-H, das in Kürze vielen Nutzern gleichzeitig ermöglicht, große Datenmengen auf ihren mobilen Endgeräten zu empfangen.

Ein weiterer zentraler Service sind personalisierte Dienste. Der Besucher kann anhand eines Interessenprofils auf Informationen zu seinen bevorzugten Mannschaften, zu bestimmten Spielen und Stadien, zu Sehenswürdigkeiten am jeweiligen Austragungsort und Ähnlichem zugreifen. Weiterhin kann der Besucher mit einem individuellen Tagesplaner seinen WM-Besuch in Deutschland nach seinen Wünschen zusammenstellen. Er kann zudem für ihn interessante Orte für seine individuelle Mobilitätsunterstützung nicht nur auf der Karte festhalten, sondern auch mit Mediendateien, wie zum Beispiel einem mit dem Mobiltelefon aufgenommenen Foto hinterlegen. So findet er beispielsweise nach dem Spiel sein Auto problemlos auf einem riesigen Parkplatz wieder, denn er hat dessen Position vorher in seinem Mobiltelefon erfasst. Oder der Fan speichert sich ein italienisches Restaurant, das ihm auf dem Weg zum Stadion aufgefallen ist, um sich nach dem Spiel über das System dorthin leiten zu lassen.

Sportfans können sich mittels servingo in Zukunft auch ein spektakuläres Tor, gekonnte Spielzüge, ein umstrittenes Foul und andere wichtige Spielszenen bereits wenig später auf ihrem Multimedia-Telefon ansehen – als dreidimensionale Computerrekonstruktion. Das erzeugt eine völlig neue Erlebnisqualität, die keine Fernsehübertragung bietet. Der sportbegeisterte Nutzer kann sich selbst in der Szene interaktiv bewegen, die Geschwindigkeit bestimmen und verschiedene Perspektiven einnehmen, beispielsweise die des Torhüters, des Balles oder des Schiedsrichters. Hierfür wird ein Programm



Servingo, eine umfassende Dienst- und Serviceplattform zur Fußball-Weltmeisterschaft 2006



## Geschäftsfelder

Visualisierung und Interaktion in der Verkehrstechnik und Verkehrstelematik

entwickelt, welches aus den Aufnahmen der Fernsehkameras die Bewegungen der Sportler mittels virtueller Charaktere realitätsnah nachbildet. Eine eigens dafür erzeugte Spielerdatenbank enthält eine Vielzahl dieser so genannten Avatare. Der Fußballfan kann wählen: Entweder er navigiert selbst interaktiv in der gewählten 3D-Szene oder er greift auf animierte Filme der wichtigen Spielsequenzen im MPEG-Format zurück. Ebenso können auch interessante Bilder per MMS auf sein Telefon übermitteln.

Das Projektvolumen von *servingo* beträgt rund acht Millionen Euro und wird teilgefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit. Erste Zwischenergebnisse wurden bereits zum Confederation Cup im Juni 2005 der Öffentlichkeit präsentiert. Einen Prototypen wird das Konsortium bis zur Fußball-WM 2006 realisieren und damit einen Blick in eine neue Dimension des Sporterlebens eröffnen, das in Zukunft digital unterstützt sein wird. Auch die Veranstalter profitieren, denn das System hilft ihnen bei der effizienten Organisation und bietet integrierte Logistiklösungen für dieses sportliche Großereignis.

Die Aufgaben, die das Fraunhofer IGD für *servingo* übernommen hat, sind die Organisation und Leitung der Arbeitspakete Architekturkonzeption und Testdurchführung sowie die Evaluation der Ergebnisse. Die Abteilung Graphische Informationssysteme bringt in das Projekt ihre Erfahrung mit dem Management von Geodaten und der internet-basierten Bereitstellung innerhalb von Informationssystemen ein sowie ihre Expertise in der Konzeption und Erstellung von Applikationen für Mobiltelefone.

Neben dem Fraunhofer IGD sind an dem Projekt weiterhin beteiligt: CAS Software AG, DAI-Labor der TU Berlin,

ehotel AG, GISTec GmbH, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML), infoRoad GmbH, Intergraph (Deutschland) GmbH, itCampus Software- und Systemhaus GmbH, T-Systems International GmbH und als Projektleiter das Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. (ZGDV). *servingo* versteht sich als partnerübergreifende Dienstleistungsplattform mit assoziierten Partnern und Sponsoren, welche das Projekt extern begleiten und unterstützen.

### Kontakt

Heiko Blechschmied  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
[heiko.blechschmied@igd.fraunhofer.de](mailto:heiko.blechschmied@igd.fraunhofer.de)

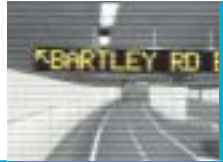
## TouristGuide

Von der Abteilung »Mobile Multimedia-Technologien« wurde 2005 ein innovativer TouristGuide für Handys entwickelt und in der Hansestadt Rostock zum Ersteinsatz gebracht.

Der TouristGuide ist ein mobiles Stadtinformationssystem, mit dem der Besucher Informationen zu ca. 250 Sehenswürdigkeiten und aktuellen Veranstaltungen der jeweils nächsten drei Wochen per Premium SMS auf sein Handy laden kann. Das System ist auf jedem modernen Standardhandy lauffähig und kann nach einmaligem, kostenpflichtigem Download beliebig oft kostenlos benutzt werden.

Als Grundlage für die Entwicklung des TouristGuides dient das bewährte mobile Informationssystem *xGuide*, das seit dem Jahr 2000 auf mehr als 100 nationalen und internationalen Messen, Konferenzen, Ausstellungen und anderen Veranstaltungen von tausenden Besuchern erfolgreich benutzt wird.

Um eine einfache und intuitive Bedienung gewährleisten zu können, wurde für den TouristGuide eine komfortable und effektive Kartendarstellung entwickelt. Da eine Abbildung von Stadtplänen auf dem Handy sehr komplex, unübersichtlich und speicherintensiv ist, wurde ein dynamisches Visualisierungskonzept gewählt. Die vom Fraunhofer IGD Rostock entworfene Two-Point-Map stellt in einer animierten Darstellung den aktuellen Standort und das gesuchte Ziel mit Entfernungs- und Richtungsinformationen dar. Dadurch ist es möglich, als Fußgänger im Innenstadtbereich zu navigieren und Entscheidungen über die Auswahl von Verkehrsmitteln wie beispielsweise Taxi, öffentlicher Nahverkehr oder Fußweg durchzuführen.



Das Konzept der Darstellung ist auf beliebige Städte oder Standorte übertragbar. Die neueste Entwicklung beinhaltet die Unterstützung von GPS-Handys und externen GPS Empfängern. Dadurch wird die eigene Position automatisch ermittelt und präzise zu den Sehenswürdigkeiten ins Verhältnis gesetzt.

Der TouristGuide ist als elektronisches Medium in beliebiger Auflagenhöhe überall und zu jeder Zeit verfügbar. Gegenüber herkömmlichen gedruckten Informationsmedien belastet er den Benutzer nicht durch zusätzliches Gewicht oder Sperrigkeit. Die Anwendung kann eine Tagestour oder andere Favoriten speichern und sich somit an die persönlichen Vorlieben anpassen. Konzeptuelle und technische

Basis zur Entwicklung des Tourist Guide für Handys ist die XyberScout Plattform ein vom Fraunhofer IGD Rostock entwickeltes integriertes Werkzeug zur effizienten Erstellung solcher mobilen Informationssysteme.

Neben dem Nutzen für den Anwender ergeben sich vielseitige Vorteile für die Tourismusvereine. Dazu gehören die Erhöhung der Attraktivität der Stadt, die Lenkung von Besucherströme durch Akzentuierung der Tourismusinformationen, eine Beteiligung an den Einnahmen des kostenpflichtigen Downloads, ein modernes neuartiges Serviceangebot für die Besucher sowie die Nutzung als neues Publikationsmedium für Werbezwecke.

Nähere Informationen finden Sie im Internet unter:

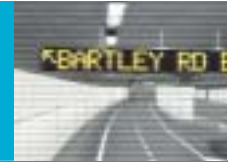
[www.igd-r.fraunhofer.de/IGD/Abteilungen/AR3/Produkte\\_AR3/TouristGuide/index\\_html](http://www.igd-r.fraunhofer.de/IGD/Abteilungen/AR3/Produkte_AR3/TouristGuide/index_html)

#### Kontakt

Gerald Bieber  
Fraunhofer IGD Rostock  
[gerald.bieber@igd-r.fraunhofer.de](mailto:gerald.bieber@igd-r.fraunhofer.de)



Startmenü des TouristGuide für die Hansestadt Rostock



## Geschäftsfelder

Visualisierung und Interaktion in der Verkehrstechnik und Verkehrstelematik

### KPE Tunnel

Da sich immer mehr Fahrzeuge auf den Straßen des flächenmäßig stark begrenzten Singapur drängen, ist es zunehmend eine Herausforderung geworden, Verkehrsstaus zu reduzieren, den Anforderungen hohen Verkehrsaufkommens gerecht zu werden und Verkehrsteilnehmern eine größere Auswahl an Verbindungswegen zu bieten, um ein problemloses Vorankommen zu gewährleisten.

So hat der gegenwärtige Bau des zwölf Kilometer langen Kallang-Paya Expressway (KPE) unter der Leitung der Land & Transport Authority Singapore (LTA) das Ziel, die schnell wachsende Bevölkerung im Nord-Osten besser anzubinden und eine alternative Route zwischen dem Stadtzentrum und dem Norden der Insel zu bieten.

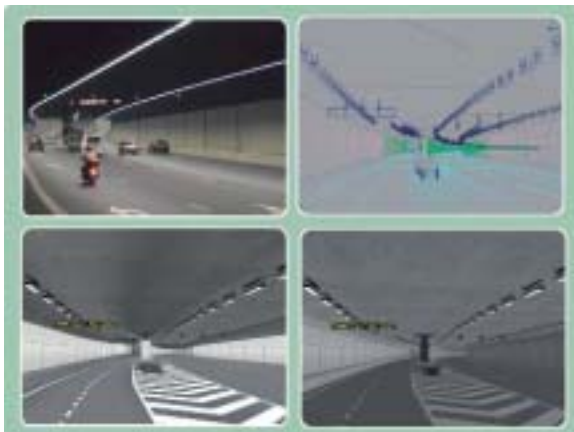
LTA hat die School of Civil and Environmental Engineering und das Centre for Advanced Media Technology (CAMTech) mit einem Forschungsvorhaben beauftragt, um Fahrerverhalten auf der Strecke der KPE Tunnel zu untersuchen, flexible Designtools und den Einsatz von 3D-Echtzeitvisualisierung für die Planung der Tunnel zu evaluieren und optimieren. Insbesondere soll die Studie Aufschluss darüber geben, welche Gestaltung der Tunnel von den Fahrern bevorzugt wird (zum Beispiel Fahrbahn-Auslastungsanzeigen, dynamische Geschwindigkeitsbegrenzungen).

Da sich der KPE noch im Bau befindet, erfordert die Untersuchung des Fahrerverhaltens eine Kombination aus Feldversuchen und Experimenten im Labor mit Hilfe eines hochleistungsfähigen Fahrsimulators, um einen realistischen Fahreindruck im KPE Tunnel

zu ermöglichen. CAMTech ist für die auf OpenSG basierte Visualisierung realistischer Fahrsituationen und die Erstellung einer Experimentier-Umgebung verantwortlich, in der verschiedene Designmöglichkeiten des KPE getestet und die Reaktion von Fahrern auf Modifikationen untersucht werden können. Das gesamte System umfasst ein vollständiges 3D-Modell des Kallang-Paya Expressway, einen Verkehrs- und Fahrsimulator unter Benutzung der 3-Pipe-Panoramaprojektion des NTU Reality Theatre. Zur Zeit laufen die ersten Teststudien und Untersuchungen mit 250 Freiwilligen.

### Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Müller-Wittig  
CAMTech Singapur  
mueller@camtech.ntu.edu.sg



Oben: Visualisierung realistischer Fahrsituationen im Tunnel des KPE

Links: Gestaltungsvarianten der KPE Tunnel im Fahrsimulator

Rechts: Dynamisches Verkehrsleitsystem in der Simulation der KPE Tunnel





Geschäftsfelder

## Spiele und Edutainment

Computerspiele existieren in einer Vielzahl von Ausprägungen. Von einfachen Lernspielen für Kinder, über aufwendige Simulations- und Strategiespiele bis hin zu Online-Rollenspielen mit tausenden von Spielern gibt es fast alle Kombinationen von Genres, Technologien und Zielgruppen.



## Interview mit Herrn Holger Diener

*Herr Diener, Sie sind Leiter der Abteilung »Entertainment Technologien«, der führenden Abteilung des Geschäftsfelds »Spiele und Edutainment« am Fraunhofer IGD. Womit befasst sich Ihr Geschäftsfeld?*

*Diener:* Computerspiele haben Eigenschaften, die auch für Businesssoftware wünschenswert sind: Sie fördern Kommunikation und Kooperation, wie man gut an Onlinespielen sehen kann. Spiele sind lehrreich und sie vermitteln mühelos ihre Funktionalität, zum Beispiel mit spielbaren Tutorials und einfachen, intuitiven Benutzungsschnittstellen. Das Geschäftsfeld befasst sich mit der Analyse und Übertragung solcher Konzepte und Fähigkeiten von Computerspielen in die unterschiedlichsten Geschäfts-Anwendungen, von Textverarbeitung bis zu CAD-Systemen, aber auch mit der Nutzbarmachung von innovativen Technologien für die Spielebranche selbst.

*An welche Zielgruppe richten sich die Entwicklungen des Geschäftsfelds?*

*Diener:* Die Zielgruppe ist sehr heterogen. So können in der Spieleindustrie Werkzeuge für das Qualitäts- und Prozessmanagement eingeführt werden. Um Kosten zu sparen, müssen mehr Produktionsschritte automatisiert werden. Unterstützende Werkzeuge wie zum Beispiel Story-Editoren und Generatoren von 3D-Objekten, die auch von Einsteigern benutzt werden können, werden in Zukunft eine große Rolle spielen.

Für die Zielgruppe Softwareindustrie sind neue menschenzentrierte Strukturen und Interaktionsmöglichkeiten für Benutzungsoberflächen notwendig, um die zunehmende Menge an Funktionalität noch benutzergerecht anbieten zu können.

Spielerische Aspekte finden sich in der Zielgruppe Produktionsindustrie unter anderem im Bereich Produktpräsentation wieder. Hier müssen die Daten aus dem Produktionsprozess auf einfache Weise in ansprechende Präsentationen umgesetzt werden, um aufwendige Neumodellierungen einzusparen.

*Welche Vorteile bringt der Einsatz spielerischer Elemente in Lernanwendungen?*

*Diener:* Innerhalb von Edutainment-Anwendungen werden spielerische Elemente mit eLearning-Konzepten erfolgreich verbunden. Die erhöhte Motivation der Spieler (Lernenden) und das gleichzeitige Ansprechen verschiedener Lerntypen



Holger Diener

verbessern das Lernergebnis und erhöhen den Erfolg. Spielbare Tutorials, Einführungslevel und verschiedene Schwierigkeitsgrade ermöglichen das spielerische Erlernen der Benutzungsoberflächen von Spielen. Gerade für Benutzergruppen mit wenig Kontakt zu IT-Technologien bieten Lernspiele und einfache, intuitive Benutzungsschnittstellen bessere Chancen, sich an der digitalen Zukunft gleichberechtigt zu beteiligen.

*Welche Trends zeichnen sich im Bereich »Spiele und Edutainment« ab?*

*Diener:* Computerspiele finden mittlerweile selbst Verwendung in ernsthaften, nichtspielerischen Anwendungen zum Beispiel Ausbildung und Training, Prozesssteuerung oder sogar Entscheidungsfindungen. Unter der Bezeichnung »Serious Games« werden diese Potenziale von Spielen untersucht.

*Wie schätzen Sie das Potenzial von Edutainment-Anwendungen ein? Welche neuen Forschungsgebiete könnten sich in der nächsten Zeit ergeben?*

*Diener:* Neue Forschungsgebiete wie Digital Storytelling und Game Based Interfaces untersuchen den Einfluss von Geschichten beziehungsweise spielerischen Elementen auf das Interaktionsverhalten der Anwender. Insbesondere für virtuelle Charaktere gibt es ein weites Anwendungsspektrum von Beratern in Webpräsentationen bis zu Assistenten in Desktopanwendungen und virtuellen Umgebungen. Wichtig ist auch, zu untersuchen wie der Mensch Softwaresysteme akzeptiert, beispielsweise wie wohl sich die Benutzer fühlen und wie leistungsfähig sie sind, um dann mit der Anwendung angemessen zu reagieren.

*Herr Diener, vielen Dank für das Gespräch.*



## StepMan – Auditive Unterstützung von Sportlern

Heutige mobile Endgeräte wie PDAs und Handys zeichnen sich nicht mehr nur durch ihre Leistungsfähigkeit, sondern in zunehmendem Maße durch ihre vielfältige Funktionalität aus. Ihre Funktion als »besserer Terminplaner« wurde durch die eines allgegenwärtigen Helfers in Beruf, Sport und Freizeit abgelöst. Das Fraunhofer IGD in Rostock hat mit dem Fokus auf den Fitness- und Healthcare-Bereich ein System zur mobilen auditiven Unterstützung von Sportlern entwickelt.

Durch die Nutzung von Algorithmen zur Echtzeittransformation von Audiosignalen, gekoppelt mit Sensortechnologien zur biometrischen Datenerfassung, ergeben sich völlig neue Ansätze im Unterhaltungs- und Sportbereich sowie neue Möglichkeiten im Gesundheits- und Rehabilitationssektor.

### StepMan – Der Takt der Musik passt sich dem Läufer an

Viele Jogger verzichten während ihres Sportes auf Musik, da diese nicht zu ihrem Laufrhythmus passt.

Dabei macht es nicht nur Spaß, zu seiner Lieblingsmusik zu laufen. Studien haben bewiesen, dass durch Musik die Trainingseffektivität steigt – die

Atmung wird tiefer und gleichmäßiger und die Muskeln werden besser mit Sauerstoff versorgt.

Je nach Anforderung ermöglicht es die StepMan-Technologie, auf Basis von Sensordaten die Musik so zu modifizieren, dass der Takt der Musik zu dem des Läufers passt. Dabei gewährleisten spezielle Algorithmen, dass die Tonhöhe nicht verfälscht wird.

### StepMan – Trainingsmodus

Marathonläufer haben häufig das Problem, dass sie sich intuitiv dem Schrittrhythmus ihres Nachbarn angleichen und so aus ihrem eigenen Laufrhythmus kommen. Kommt der Läufer einmal aus seinem persönlichen Rhyth-



Oben: StepMan auf dem Siemens SX1

Links: Test des neuen StepMan Prototyps



## Geschäftsfelder

Spiele und Edutainment

mus, verringert sich seine Leistungsfähigkeit und er kann sich überanstrengen. Der StepMan bietet die Möglichkeit, Trainingsprofile zu definieren. Diese werden dem Sportler mit dem vorgegebenen Takt der Musik übermittelt. Der StepMan dient als musikalisches Metronom für den Jogger. Der Läufer muss sich dann nur nach dem Takt der Musik richten und trainiert optimal.

### Technologien

Aufgrund der hohen industriellen und öffentlichen Resonanz wurden die bisher im Projekt StepMan erforschten Technologien hinsichtlich Miniaturisierung und Verwendbarkeit für Handys und MP3-Player weiterentwickelt. Die bisher verwendeten Algorithmen zur Geschwindigkeitsveränderung von Audiodaten ohne störende Frequenzänderung, wurden für die Verwendung auf mobilen Endgeräten mit begrenzter Rechenleistung optimiert. Des Weiteren wurde die Wiedergabequalität der Musik erhöht.

Für die Gebrauchstauglichkeit eines mobilen StepMan-Systems war es außerdem erforderlich, drahtlose und miniaturisierte Sensortechnologien zu untersuchen. Durch die Verwendung von mikromechanischen Beschleunigungssensoren und die Nutzung von Bluetooth ist es gelungen, ohne störende Kabel eine zuverlässige Schritterkennung zu gewährleisten. Durch den Einsatz eines drahtlosen Pulsoxymeters ist es darüber hinaus möglich, die Sauerstoffsättigung und die Herzfrequenz des Sportlers zu erfassen. Auf Basis dieser Daten lässt sich der Trainingsablauf des Sportlers in Abhängigkeit von biometrischen Daten in Echtzeit optimieren.

In Zusammenarbeit mit der Siemens AG wurde die StepMan Technologie auf das Smartphone Siemens SX1 übertragen. Dazu wurden die Algorithmen

für die Nutzung auf mobilen Geräten mit eingeschränkter Performance optimiert und eine Echtzeit-Rhythmusdetektion integriert. Die Projektergebnisse wurden auf der CeBIT2005 präsentiert.

### Kontakt

Gerald Bieber  
Fraunhofer IGD Rostock  
gerald.bieber@igd-r.fraunhofer.de

Holger Diener  
Fraunhofer IGD Rostock  
holger.diener@igd-r.fraunhofer.de

## Virtual Human

### Projektüberblick und Motivation

Ziel des Verbundvorhabens ist es, durch enge Kooperation der in Deutschland auf dem Gebiet der Computergraphik und der Multimodalen Benutzerschnittstellen führenden Forschungsgruppen die Entwicklung virtueller Charaktere als persönliche Dialogpartner voranzutreiben. Da der virtuelle Gesprächspartner auf das Verhalten eines menschlichen Benutzers möglichst natürlich und der Situation angemessen reagieren muss, werden neuartige und sehr hohe Anforderungen an die Computergraphik, die Storymodellierung und auch an die Qualität der Multimodalen Benutzerschnittstelle gestellt.

Lernsoftware ist beispielsweise eine denkbare Anwendung, denn eine Personalisierung innerhalb des Lernsystems durch einen virtuellen Tutor bietet die Fiktion eines Ansprechpartners mit direktem Feedback. Motivation, Effektivität und Effizienz lassen sich somit wesentlich steigern. Auch vorstellbar ist eine neue Generation von interaktiven Webinterfaces, welche speziell im eBusiness sinnvoll eingesetzt werden können. Die Möglichkeit der freien Skalierbarkeit durch beliebig viele und unterschiedliche Charaktere, der Aspekt des menschlichen Aussehens und vor allem die übliche zwischenmenschliche Kommunikation bieten hier einen sehr großen Spielraum.

Das Fraunhofer IGD beschäftigt sich im Projekt Virtual Human mit den Themen Echtzeitrendering und Autorensysteme.

### Echtzeitrendering

Schwerpunkte der Arbeiten des Fraunhofer IGD sind die Entwicklung von echtzeitfähigen Graphik-Rendering-Algorithmen unter Ausnutzung



Der Frisörladen

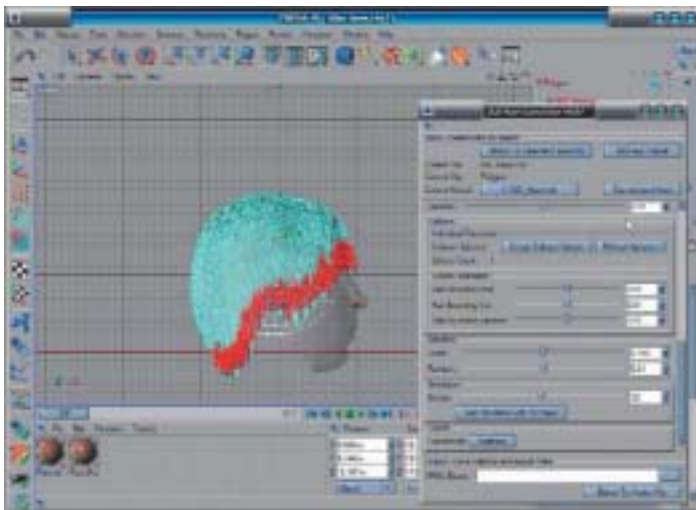
der Fähigkeiten neuer PC-Graphik-Hardware, um eine möglichst naturalistische Erscheinung der virtuellen Charaktere zu erreichen. Dies betrifft primär die Darstellung von Haut und Haaren, die dynamische Simulation der Haare sowie eine überzeugende Gesichts- und Körperanimation. Zusätzlich wurde ein Editor geschaffen, mit dessen Hilfe sehr einfach Frisuren modelliert werden können, die dann in Echtzeit dargestellt werden.

Diese Algorithmen wurden in das hauseigene Mixed-Reality-System Avalon integriert, welches für jegliche visuelle Darstellung im Projekt Virtual Human eingesetzt wird.

#### Autorensystem

Die Komplexität eines Drehbuchs für eine derartig hochinteraktive Geschichte ist nur sehr schwer zu handhaben. Das rein textuelle Editieren bzw. Programmieren einer Geschichte mit virtuellen und realen Charakteren, deren Fortgang hochgradig vom Verhalten der realen Mitspieler abhängt, ist besonders über einen längeren Zeitraum kaum möglich. Der Überblick geht zunehmend verloren und Plausibilitätsprüfungen sind nur schlecht oder gar nicht realisierbar. Deshalb ist ein intuitives Autorensystem absolut notwendig.

Der Autor sollte die Möglichkeit haben, ohne größere Einarbeitungszeit in das System eine Geschichte nach seinen Vorstellungen zu kreieren. Insbesondere sollte ihm die Reihenfolge des Editiervorgangs überlassen werden. Jeder Zeit sollten Charaktere beliebig ergänzt oder gestrichen und der Ablauf gezielt beeinflusst werden können. Der wesentliche Unterschied zum bisher üblichen linearen Drehbuch ist die verzweigte Struktur der interaktiven Story, welche sich nur schwer linear niederschreiben und gleichzeitig noch bearbeiten lässt.



Haarsimulation in Echtzeit

Das im folgenden Abschnitt beschriebene Storymodell bietet eine übersichtliche Lösung. Ergänzt durch graphische Visualisierungen, aktive Hilfe und verschiedene Checklisten, sind wesentliche Voraussetzungen für ein benutzerfreundliches Autorensystem bereitgestellt.

### Storymodell

Unter Mithilfe der Zielgruppe, Designer und Storyautoren, wurden Voraussetzungen und Vorgehensweisen hinsichtlich eines sinnvollen Modells für eine interaktive Geschichte diskutiert. Resultat ist ein dreischichtiges hierarchisches Modell der Story in Szenen, Aktionen und Handlungen, das in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Graphische Datenverarbeitung ZGDV erarbeitet wurde. Die auf der untersten Ebene parallel verlaufenden Handlungen sind entweder einzelne Sätze, also Dialogteile, Gesten oder auch Interaktionen, welche jeweils einem Charakter zugeordnet werden. Die Gesamtheit dieser in zeitlich engem Kontakt stehenden Handlungen bildet eine Aktion. Aktionen wiederum verlaufen sequentiell und können sich nicht überlappen. Eine thematisch zusammengehörige Folge von Aktionen bildet nun eine Szene, der auch die Charaktere und Requisiten zugeordnet sind.

Für den Ablauf der Geschichte gibt es vier zu unterscheidende Szenenübergänge. Der Default-Übergang wird durchlaufen, wenn alle Aktionen der Szene durchspielt wurden. Des Weiteren gibt es Übergänge für Gesamtabbruch und Themenabbruch. In Abhängigkeit der Interaktionen, welche in den Handlungen auftreten können, ist hier weiterhin ein gesteuerter Szenenübergang möglich.

### Interface Design

Basierend auf dem beschriebenen Storymodell entstand das im Bild dargestellte Autorensystem. Es erlaubt die Einarbeitung spielbasierter Interface Strategien und umfasst verschiedene Kontrollelemente und eine Preview-Komponente, welche das Durchspielen einzelner Storypfade und eine Plausibilitätsprüfung erlaubt. Mit dem Ziel ein Maximum an Benutzerfreundlichkeit zu erreichen, wird eng mit Usability-Experten zusammengearbeitet, so dass Faktoren wie Effektivität, Effizienz und Einfachheit optimiert werden können. Resultat ist ein ideales Werkzeug für Autoren und Geschichtenschreiber.

### Preview-Komponente

Die Preview-Komponente dient der Plausibilitätsprüfung mit verschiedensten Checklisten und dem Durchspielen einzelner Storyabläufe. So können mögliche Abläufe und einzelne Szenen hinsichtlich ihrer logischen Struktur und ihrer Qualität überprüft werden.

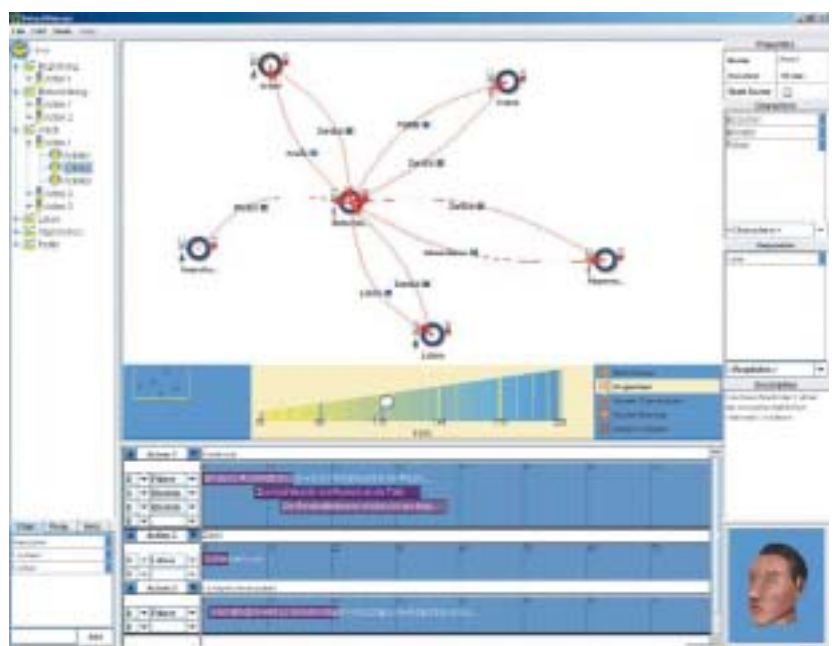
Ein Kontrollsystem, welches Plausibilitätsprüfungen innerhalb der Story übernimmt, ergänzt die Komponente sinnvoll.

Die Simulation der verschiedenen Storyabläufe ermöglicht eine gute Übersicht über das Geschehen und erleichtert das Editieren des gewünschten Zeitablaufs, insbesondere bei Überlappungen von Dialogen und Gesten. Fehler werden nun frühzeitig erkannt. Diese verbesserte Feedbackschleife ermöglicht dem Autor eine komfortablere Nutzung des Editors.

### Kontakt

Christian Knöpfle  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
christian.knoepfle@igd.fraunhofer.de

Holger Diener  
Fraunhofer IGD Rostock  
holger.diener@igd-r.fraunhofer.de



Virtual Human Story Editor



## Virtuelle Erlebnisse in der Grube Messel

Die Grube Messel ist seit 1995 das einzige UNESCO-Weltnaturerbe Deutschlands und eine der reichsten Säugetier-Fossilagerstätten der Welt. Geowissenschaftler bargen bisher aus dem vor 47 Millionen Jahren entstandenen Maarvulkansee rund 40 000 Einzelfunde: zum Beispiel Säugetier-Vorfahren (Urpferd), Fische, Insekten, Reptilien, Amphibien und Pflanzen.

Besuchern der Grube Messel offenbart sich diese Einmaligkeit jedoch auf den ersten Blick leider nicht. Die Grube ist nur eine spärlich bewachsene größere Vertiefung im Boden mit einem ungefähren Durchmesser von ca. 900 m. Das Interessante und das Besondere der Grube liegt versteckt unter der Erde.

Im Rahmen dieses Projekts wurden innovative Technologien geschaffen, die den Besuch der Grube Messel attraktiver gestalten und den Besuchern die Schönheit der Grube näher bringen.

Hierzu wurden zwei Installationen umgesetzt:

- Augmented Reality Fernglas XC-01: Das Fernglas wurde auf der Aussichtsplattform installiert. Blickt der Besucher durch das Fernglas, so sieht er nicht nur die reale Grube, sondern zusätzlich virtuelle Einblendungen, wie zum Beispiel die Fundstellen der Fossilien oder die unterschiedlichen Gesteinsschichten.
- »Interaktive Maarentstehung«: Die zweite Installation ist ein interaktives VR-Exponat, welches im Informationszentrum der Grube Messel aufgebaut ist und die Entstehung der Grube Messel dokumentiert. Im Rahmen einer kleinen Geschichte



Dr. Ludwig erklärt Fabian die Grube.



Urpferdchen im XC-01

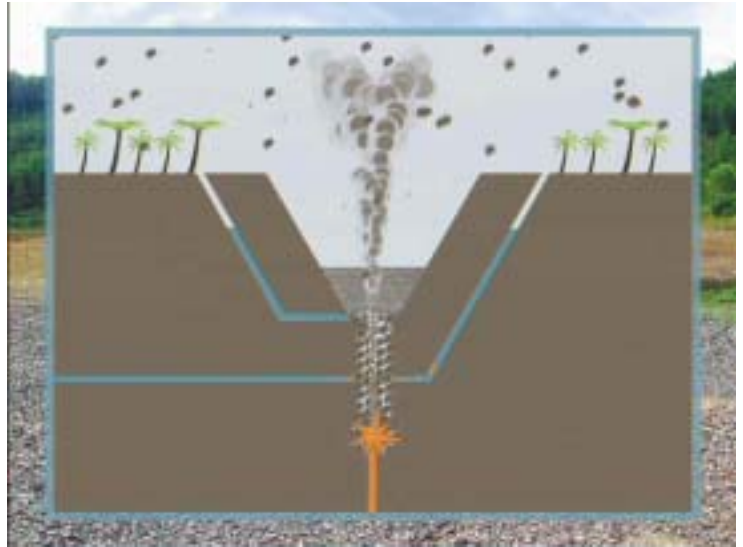
führen zwei virtuelle Charaktere, der Wissenschaftler Dr. Ludwig und das Kind Fabian, den Besucher in die Geheimnisse der Entstehung der Grube ein. Hierbei agiert der Besucher nicht nur als Zuschauer, sondern kann auch selbst die Geschichte beeinflussen.

Am 28. September 2005 wurden im Rahmen der Eröffnung des Informationszentrums der Grube Messel durch den hessischen Minister für Wissenschaft und Kunst Udo Corts diese beiden Exponate der Weltöffentlichkeit vorgestellt.

Das Fraunhofer IGD ist sich der Einmaligkeit und Bedeutung der Grube Messel, insbesondere auch für die Region, bewusst. Das Institut hat deswegen diese Entwicklungen tatkräftig unterstützt und finanzierte einen großen Anteil der durchzuführenden Entwicklungsleistungen aus eigenen Mitteln.

**Kontakt**

Dr.-Ing. Didier Stricker  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
didier.stricker@igd.fraunhofer.de



Schema einer Maarexlosion



Blick in die Grube Messel:Udo Corts am Augmented Reality Teleskop XC-01



## WebVenue™

Weiterbildung und Informationsaustausch gewinnen stetig an Bedeutung. Das Internet erweitert hierbei die Möglichkeiten und bietet viele Vorteile, zum Beispiel individuelles Lernen, zeitliche Flexibilität und örtliche Unabhängigkeit. WebVenue™ nutzt diese Vorteile und erlaubt es, Vorträge bei Workshops, Schulungen und Konferenzen einfach aufzuzeichnen und auf Datenträgern offline oder über das Internet online zur Verfügung zu stellen. Interessierten Teilnehmern einer Konferenz wird somit die Möglichkeit gegeben, einen Vortrag von einem anderen Ort der Welt live über das Internet zu verfolgen oder zu einem späteren Zeitpunkt (re-live) erneut anzusehen. Dadurch werden alle Vorträge als »Multimedia Notizen« für die Teilnehmer nutzbar.

Mit Hilfe von WebVenue™ können Vorträge sowohl live gesendet, als auch digital aufgezeichnet werden. Ein Teilnehmer ist dann in der Lage, eine Präsentation mit kostenloser Standard Software (Webbrowser) und üblicher Internet Verbindung (ISDN - Breitband) zu betrachten. Die Qualität des Videos wird automatisch an die Verbindungsgeschwindigkeit des Betrachters angepasst.

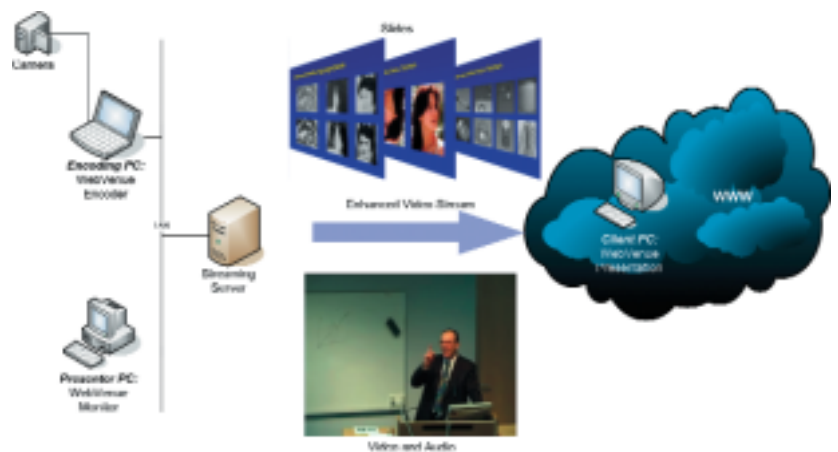
Schon während der Aufnahme werden Bild und Ton automatisch mit den Vortragsfolien aufgezeichnet und somit aufwendiges Nachbearbeiten überflüssig gemacht. Bei der Wiedergabe kann man durch die Folien blättern und auch nur bestimmte Vortragsabschnitte betrachten.

WebVenue™ überträgt nicht nur Audio und Video einer Präsentation, sondern synchronisiert auch die PowerPoint Folien des Vortrages.

Für Veranstalter bedeutet der Einsatz von WebVenue™ nur einen minimalen Mehr-Aufwand. Schon mit einem Aufzeichnungscomputer, Kamera, Mikrofon und WebVenue™ haben Sie ein vollständiges System. Somit kann mit einfachsten Mitteln die Attraktivität und Zukunftsorientierung der Veranstaltung gesteigert werden.

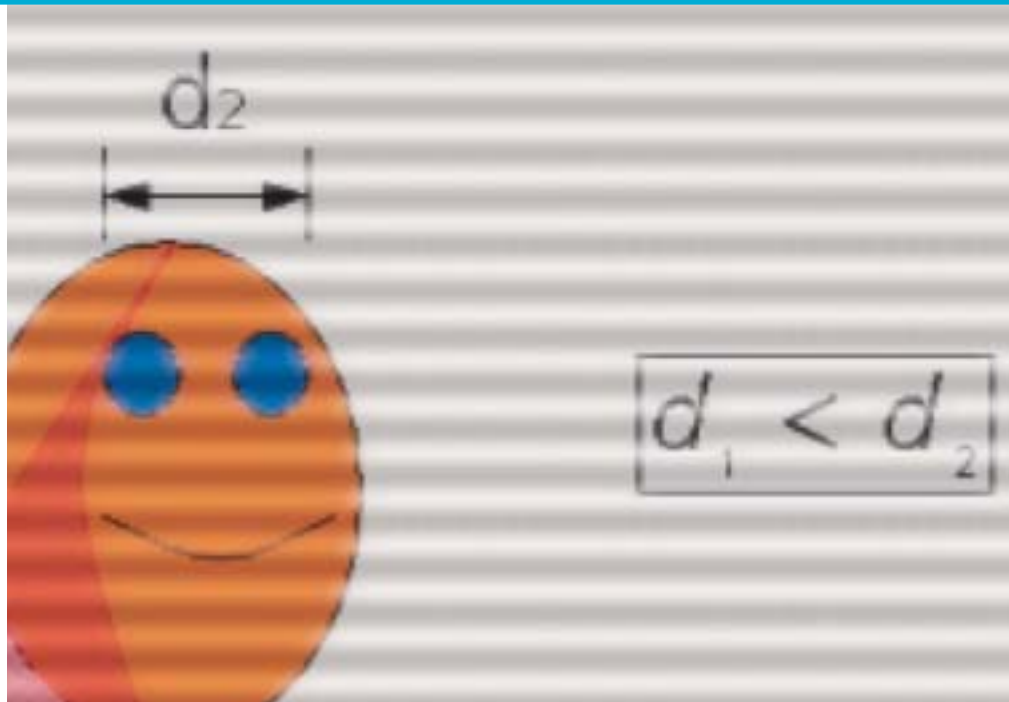
### Kontakt:

Mareike Behr  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
mareike.behr@igd.fraunhofer.de



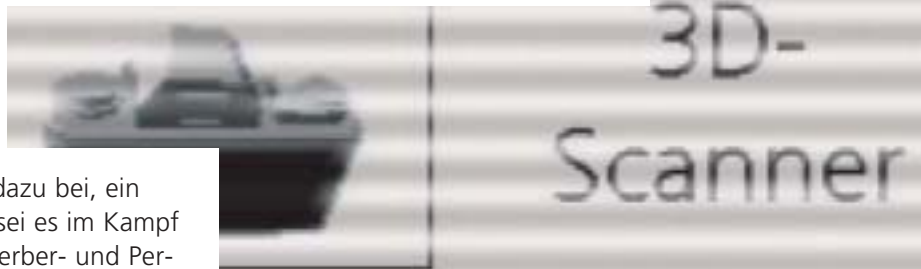
Oben: WebVenue™ Architecture

Links: WebVenue™ Frontend

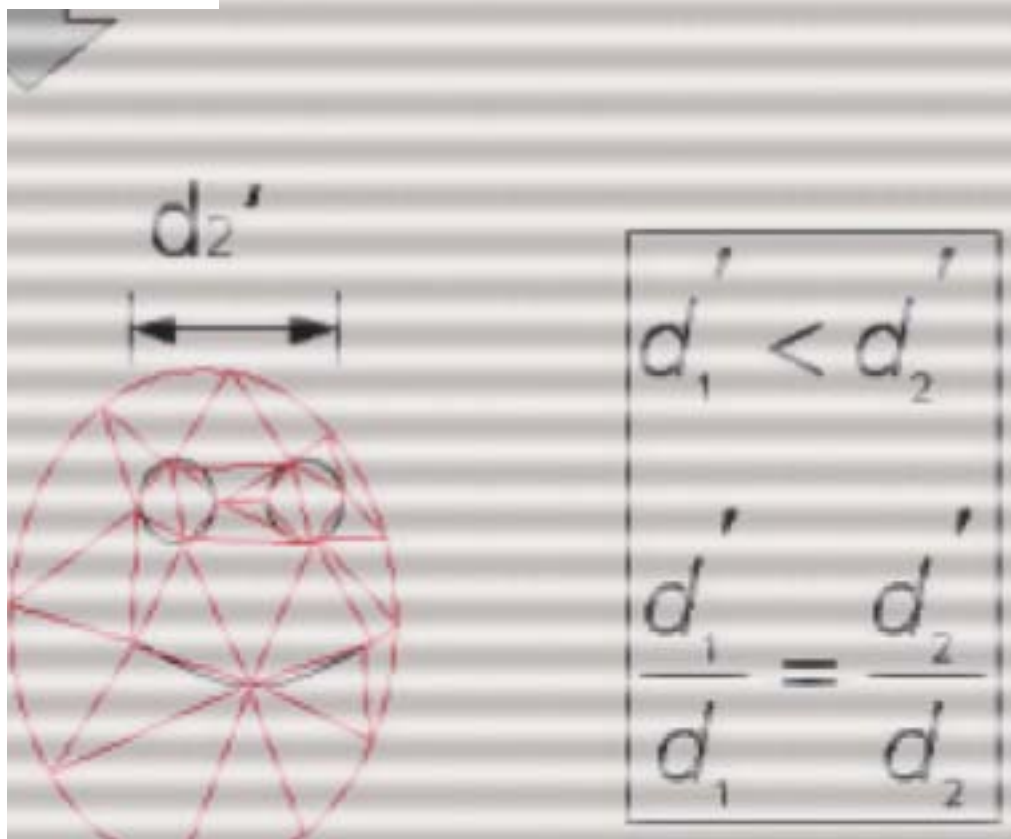


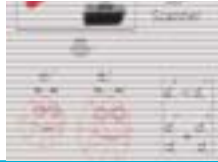
Geschäftsfelder

IT Sicherheit und IT für die Sicherheit in unserer Gesellschaft



Die graphische Datenverarbeitung trägt dazu bei, ein höheres Maß an Sicherheit zu erlangen, sei es im Kampf gegen Terrorismus, beim Schutz von Urheber- und Persönlichkeitsrechten oder bei der Suche nach Markenpiraten. Das Thema Sicherheit betrifft jedermann und alle Bereiche.





## Interview mit Herrn Alexander Nouak

*Herr Nouak, Sie sind Leiter der Abteilung »Sicherheitstechnologie für Graphik und Kommunikationssysteme«, der führenden Abteilung des Geschäftsfelds »IT Sicherheit und IT für die Sicherheit in unserer Gesellschaft« am Fraunhofer IGD. Womit befasst sich das Geschäftsfeld?*

*Nouak:* Das Geschäftsfeld beschäftigt sich generell mit zwei Aspekten. Zum einen mit der Sicherheit von Informationsstrukturen und zum anderen mit der Sicherheit der Gesellschaft durch Informationstechnologie. Die Informationstechnologie bietet beispielsweise im Bereich der Biometrie eine effiziente Möglichkeit der Zugangskontrolle, wo andere Verfahren bislang nur Sicherheit vorgegaukelt haben. Die Identität des Nutzers wird dabei anhand seiner gespeicherten biometrischen Merkmale überprüft, etwa anhand des Fingerbilds, des Gesichts oder der Iris. Insbesondere die 3D-Gesichtserkennung kann dabei zur Erhöhung der Sicherheit beitragen.

*An welche Zielgruppe richten sich die Entwicklungen des Geschäftsfelds?*

*Nouak:* Prinzipiell richten wir uns an jeden. Primär jedoch wird unser Angebot im Wesentlichen von der öffentlichen Hand wahrgenommen. Einschränkungen ergeben sich dabei insofern, als IT Sicherheit sehr zeitaufwändig und kompliziert ist und der einfache Nutzer sich nicht unnötig lange damit beschäftigen möchte. Nicht zuletzt deshalb wollen wir uns in Zukunft auch mit der Handhabbarkeit von Sicherheitstechnologien beschäftigen.

*Welche Rolle wird IT Sicherheit in unserer Gesellschaft in Zukunft spielen?*

*Nouak:* Eine sehr große Rolle. Bereits jetzt ist Datenschutz wie auch Persönlichkeitsschutz ein heiß diskutiertes Thema. Die Frage ist, wie man damit in der Zukunft umgehen wird. Wirft man heutzutage einen Blick nach Amerika, so fällt auf, dass dort wesentlich rigorosier mit den Persönlichkeitsrechten des Einzelnen umgegangen wird. Es bleibt abzuwarten, in welche Richtung es sich hierzulande entwickeln wird.

*Herr Nouak, inwiefern trägt die graphische Datenverarbeitung zur Verbesserung der allgemeinen Sicherheit bei?*

*Nouak:* Dank höherer Bandbreiten und geringerer Kosten für Speicherbedarf spielen graphische Daten generell eine immer größere Rolle. Somit auch im Bereich der Sicherheit.



Alexander Nouak

Dies wird besonders in der Biometrie deutlich, die sehr stark auf Bilddaten angewiesen ist. Andererseits sind es auch die graphischen Daten, die gegen Angriffe und Verfälschungen abgesichert werden müssen, etwa bei der Datenkommunikation oder der Wahrung von Schutzrechten.

*Welche Trends zeichnen sich ab? Welche neuen Forschungsgebiete könnten sich daraus für das Geschäftsfeld ergeben?*

*Nouak:* Die Diskussion um Datenschutz und Persönlichkeitsrechte wird uns in den kommenden Jahren auch weiterhin noch vermehrt beschäftigen. Biometrie zur Erhöhung der Sicherheit bei Zugangskontrollen, aber auch die Sicherheit von Geoinformationsdaten oder Visualisierungsdaten bei der Sicherung von kritischen Infrastrukturen werden zweifellos auch die nächsten fünf Jahre im Blickpunkt des Interesses sein.

*Herr Nouak, vielen Dank für das Gespräch.*

**BioFace V**

In diesem Teilprojekt der BioFace-Reihe wird die Leistungsfähigkeit von 3D-Gesichtserkennungssystemen in Form einer vergleichenden Untersuchung kommerzieller und prototypischer Entwicklungen ermittelt.

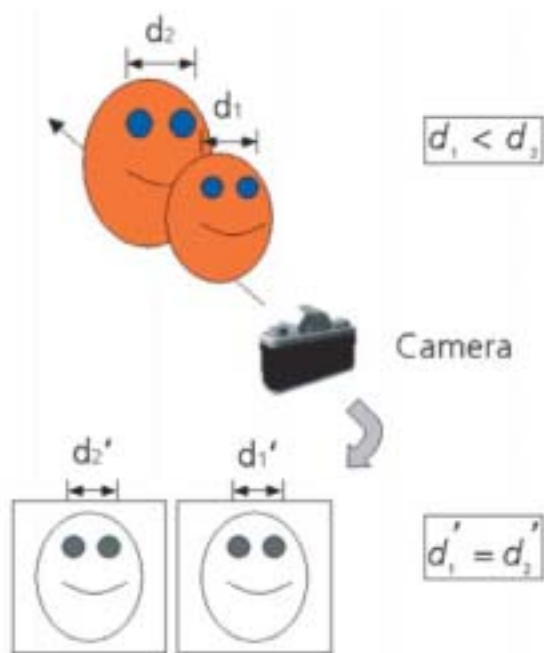
Die Erfassung der Gesichtsdaten erfolgt dabei mit speziellen 3D-Scannern, die zum Beispiel durch sequenzielle Projektion von Streifenmustern ein geometrisches und gegebenenfalls zusätzlich texturiertes Modell erzeugen. Die 3D-Daten liegen mit definierter Skalierung und ohne perspektivische Verzerrung vor und können zudem verlustfrei rotiert und übertragen werden. In der Praxis kann ohne größeren Aufwand und ohne deutlichen Verlust von Benutzerakzeptanz keine definierte Pose der zu identifizierenden Person erreicht werden. Deshalb unterscheiden sich sowohl bei 3D-Gesichtsdaten wie auch 2D-Gesichtsbildern die Kopforientierung und -position zwischen den Aufnahmen. Die Möglichkeit zur verlustfreien Korrektur und Überführung in eine Normlage ist daher eine wichtige Funktion für die Weiterverarbeitung und Erkennung von Gesichtern. Es ergeben sich so robustere Ergebnisse bei der Identifikation von Personen im Vergleich zu den stärker von variierenden Gesichtsposen beeinträchtigten 2D-Systemen. Positiv wirkt sich die dreidimensionale Abtastung zusätzlich auf die Überwindungssicherheit des Gesichtserkennungssystems aus.

Inwieweit diese Erwartungen und Versprechungen von derzeit verfügbaren 3D-Gesichtserkennungssystemen auch erfüllt werden können, ist die zentrale Fragestellung des Projektes. Zu ihrer Klärung werden mehrere kommerzielle und prototypische Systeme ausgewählt und einem dreißigtägigen Feld-

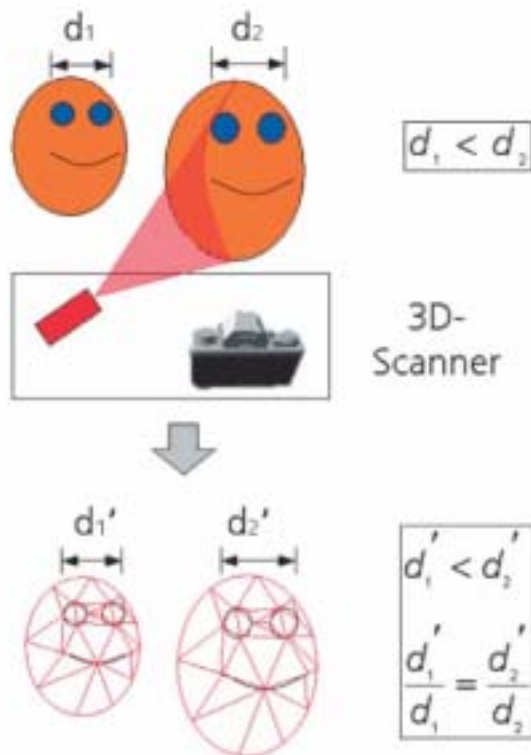
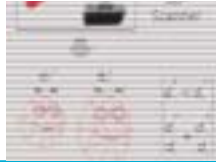
test mit 50 bis 200 Personen unterworfen. Ein weiterer Gegenstand der Untersuchung sind Kombinationsmöglichkeiten mit zweidimensionalen Ansätzen. Nach Anpassung von Pose und Beleuchtung können texturierte 3D-Gesichtsdaten auch in eine zweidimensionale Darstellung gerendert und anschließend durch ein 2D-Gesichtserkennungssystem weiterverarbeitet werden.

**Kontakt**

Henning Daum  
 Fraunhofer IGD Darmstadt  
 henning.daum@igd.fraunhofer.de



2D-Gesichtserkennung: Nivellierung des Augenabstandes



3D-Gesichtserkennung: Definierte einheitliche Skalierung des Augenabstandes

## BioFinger II

Der Fingerabdruck ist das am längsten verwendete biometrische Merkmal und steht mit seinem Namen oft auch für Identität und Einmaligkeit ein (zum Beispiel »genetischer Fingerabdruck«). Nicht zuletzt deswegen ist die Sensorik bei diesem Verfahren vergleichsweise vielfältig und weit fortgeschritten. Im Rahmen der Studie »Vergleichende Untersuchung von Fingerabdruckererkennungssystemen - BioFinger« werden die Eigenschaften von Fingerabdruckererkennungssystemen untersucht. Hintergrund für dieses Projekt ist die mögliche Integration von Fingerabdrücken in deutsche Personaldokumente mit dem Ziel, die Verifikation der Ausweisinhaber in den verschiedenen Verfahrensstufen der Einreise- und Aufenthaltskontrolle zu verbessern.

Aufgrund der besonderen Anforderungen an Personaldokumente, zum Beispiel Gültigkeitsdauer von zehn Jahren, wird unter anderem die Langzeitstabilität von Fingerabdrücken hinsichtlich der Eigenschaft, Personen identifizieren zu können, untersucht. Dieses Projekt wird im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) und dem Bundeskriminalamt (BKA) durchgeführt.

### Kontakt

Xuebing Zhou  
 Fraunhofer IGD Darmstadt  
 xuebing.zhou@igd.fraunhofer.de

Henning Daum  
 Fraunhofer IGD Darmstadt  
 henning.daum@igd.fraunhofer.de

**iDetective – Automatisierte Recherche nach Markenpiraterie im Internet**

Der DIHK (Deutscher Industrie- und Handelskammertag) schätzt den volkswirtschaftlichen Schaden durch Produkt- und Markenpiraterie allein in Deutschland auf 30 Milliarden Euro jährlich. Dazu kommt die Vernichtung von vermutlich etwa 70 000 Arbeitsplätzen in den letzten Jahren.

Durch Brand und Product Monitoring soll die Nutzung von Marken überwacht und geschützt werden. Menschliche Internet-Detektive durchsuchen zurzeit das World Wide Web, um Verdachtsfälle von Markenpiraterie zu ermitteln. Diese Suche selbst erfolgt bisher manuell bzw. mit Hilfe der gängigen Suchmaschinen, wie beispielsweise Google oder Yahoo.

Das iDetective Überwachungs- und Analysewerkzeug ermöglicht Internet-Detektiven, Webinhalte effizient zu erfassen und anhand von kundenspezifischen Kriterien zu analysieren. In mehreren Schritten werden die Daten in flexibel konfigurierbaren Modulen parallel bearbeitet. Dabei werden sie unter verschiedenen Gesichtspunkten analysiert. Der Suchraum umfasst Internet-Auktionshäusern (zum Beispiel eBay, hood.de), Preissuchmaschinen (zum Beispiel guentiger.de, preisuche.de) oder auch URLs, die in Chat-Rooms erwähnt werden.

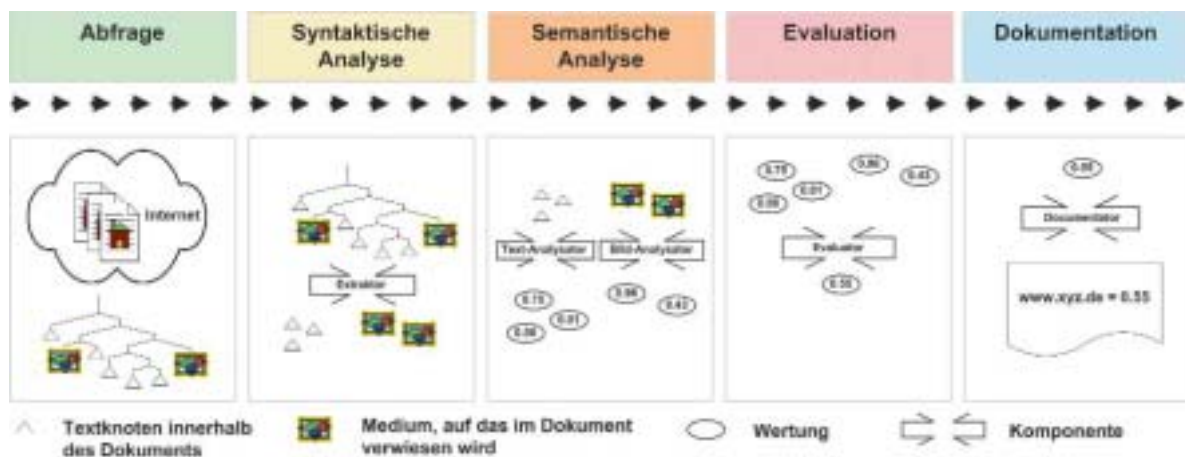
Von besonderer Bedeutung sind die verwendeten Basistechnologien der Textanalyse, sowie Wasserzeichen- und Fingerprinting-Verfahren. Wasserzeichen-Verfahren erlauben es, Urheberrechtsinformationen aus Firmen-Logos und Produktbildern zu extrahieren. Aktuelle Fingerprinting-Verfahren bieten die Möglichkeit, gleiche oder

ähnliche Multimediadaten anhand ihres Fingerabdrucks zu identifizieren. Damit lassen sich zum Beispiel auch abgeänderte und skalierte Bilder auffinden.

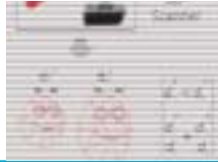
**Kontakt**

Ulrich Pinsdorf  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
ulrich.pinsdorf@igd.fraunhofer.de

Peter Ebinger  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
peter.ebinger@igd.fraunhofer.de



Datenextraktion und -bewertung für die automatisierte Recherche nach Markenpiraterie



## SicAri

Die Potenziale moderner Informationstechnik können nur dann ausgeschöpft werden, wenn die zu Grunde liegende Infrastruktur und die verwendeten Applikationen die Aspekte der IT-Sicherheit hinreichend berücksichtigen. Das übergeordnete Forschungsziel des Projekts »SicAri - Eine Sicherheitsarchitektur und deren Werkzeuge« für die ubiquitäre Internetnutzung besteht in der Entwicklung einer Sicherheitsarchitektur mit den entsprechenden Werkzeugen, um Informationstechnik sicher nutzen zu können. Zur Realisierung der Infrastruktur wird ein modularer Baukasten mit zugehörigen Handlungsanweisungen entwickelt. Das Baukastenprinzip bildet die Grundlage für ein breites Anwendungsfeld.

Das Projekt SicAri wird mit mehreren Fachgebieten der TU Darmstadt (Darmstädter Zentrum für IT-Sicherheit), den Fraunhofer Instituten SIT und IGD sowie etlichen Industriepartnern bearbeitet.

### Kontakt

Jan Peters  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
jan.peters@igd.fraunhofer.de

Ulrich Pinsdorf  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
ulrich.pinsdorf@igd.fraunhofer.de

## AXMEDIS – Automating Production of Cross Media Content for Multi-channel Distribution

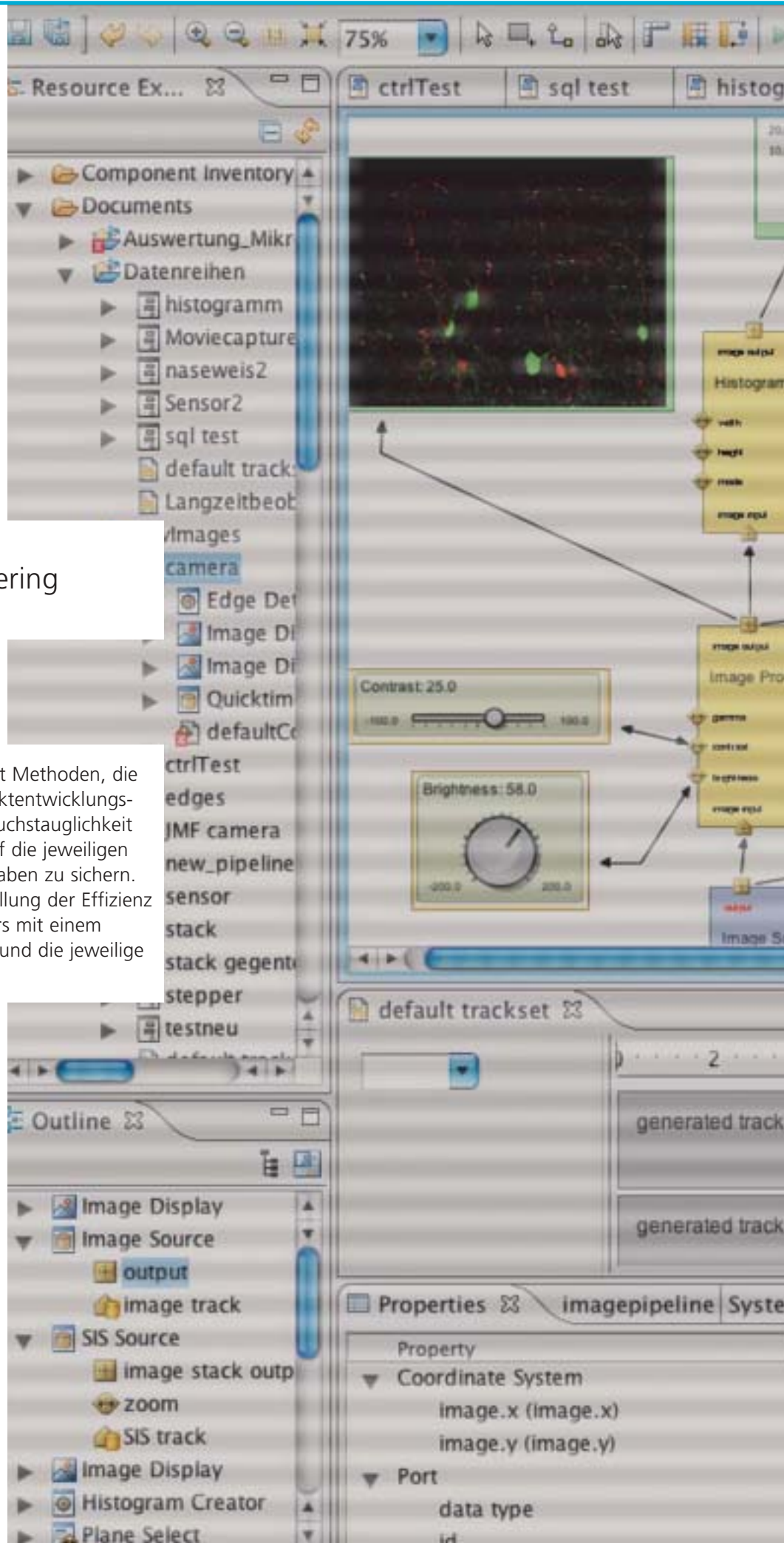
Aufgrund des hohen Preisdrucks müssen Musikunternehmen, Multimedia-Anbieter und die Filmindustrie ihre Kosten reduzieren, um dauerhaft am Markt erfolgreich und konkurrenzfähig bleiben zu können. Anbieter, Händler und Distributoren von Inhalten benötigen neue Mechanismen, um ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Dies kann durch die Umstrukturierung, Automatisierung und Beschleunigung der Produktionsprozesse erreicht werden. Moderne Informationstechnologie und künstliche Intelligenz können dazu beitragen, den Produktionsprozess schneller und preiswerter zu gestalten. Dazu werden die Produktionskette und der Herstellungsprozess mit Hilfe von P2P-Technologie vereinfacht und automatisiert und durch Produktions- und Formatierungswerkzeuge unterstützt. Verschiedene Content-Management-Systeme werden integriert und durch ein P2P-Netzwerk interoperabel miteinander verbunden, wobei die Urheberrechte der beteiligten Partner durch ein innovatives und flexibles Digital Right Management geschützt bleiben.

Im Projekt wird ein Rahmenwerk entwickelt, das mit innovativen Methoden und Werkzeugen die Produktion und Verteilung von Inhalten beschleunigt und optimiert (Production-on-Demand). Das wichtigste Ziel des Projekts ist die Entwicklung von beständigen Geschäftsmodellen für Produkte und Services, basierend auf den Demonstrationsmodellen. Die Entwicklungen und Ergebnisse von AXMEDIS werden kontinuierlich evaluiert und durch Trainingsaktivitäten, Publikationen und Demonstrationen bei Konferenzen und auf Messen verbreitet.

### Kontakt

Peter Ebinger  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
peter.ebinger@igd.fraunhofer.de

Martin Schmucker  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
martin.schmucker@igd.fraunhofer.de



Geschäftsfelder

Usability und Utility Engineering

Usability und Utility Engineering erforscht Methoden, die zu verschiedenen Zeitpunkten des Produktentwicklungszyklus eingesetzt werden, um die Gebrauchstauglichkeit von interaktiven Systemen in Hinblick auf die jeweiligen Benutzergruppen und Anwendungsaufgaben zu sichern. Dabei wird Wert gelegt auf die Sicherstellung der Effizienz sowie auf die Zufriedenheit des Benutzers mit einem System, wobei der Anwendungskontext und die jeweilige Zielgruppe berücksichtigt werden.



## Interview mit Herrn Dr. Jörg Voskamp

*Herr Dr. Voskamp, Sie sind Leiter der Abteilung »Human Centered Interaction & Technologies«, der führenden Abteilung des Geschäftsfelds »Usability und Utility Engineering« am Fraunhofer IGD. Was versteht man unter Usability und Utility Engineering und womit befasst sich das Geschäftsfeld?*

*Dr. Voskamp:* Usability und Utility Engineering unterstützt unter anderem die Sicherung der Effektivität neuer Visualisierungs- und Interaktionstechnologien im Kontext unterschiedlicher Anwendungen. Weitere Aspekte betrachten die Sicherstellung der Effizienz und der Zufriedenheit, mit der ein Benutzer mit einem System interagiert, wobei der Anwendungskontext und die jeweilige Zielgruppe berücksichtigt werden.

*Welche Zielgruppe hat das Geschäftsfeld?*

*Dr. Voskamp:* Jedes Jahr entwickeln Forscher in aller Welt neue Technologien, die Benutzern von interaktiven Geräten – seien es Desktopcomputer oder Benutzerschnittstellen anderer rechnergesteuerter Systeme und Geräte – mehr Informationen präsentieren und sie in der Benutzung dieser Produkte unterstützen sollen.

*In welchen Bereichen kommt Usability und Utility Engineering heute bereits zum Einsatz?*

*Dr. Voskamp:* Einsatzbereiche für das Usability und Utility Engineering finden sich überall dort, wo Menschen mit mechanischen oder rechnergestützten Benutzungsschnittstellen arbeiten. Hierzu zählen neben immer komplexeren Softwareanwendungen im Officebereich auch Informationsvisualisierungen in Anwendungsbereichen, in denen es für den Benutzer unter Umständen sogar lebensnotwendig ist, die dargestellten Informationen rechtzeitig zu erfassen und auch zu verarbeiten. Werden beispielsweise in Personenkraftwagen Unfallwarnungen, die auf analysierten Verkehrsdaten beruhen, über sogenannte Head-Up-Displays visualisiert, muss sichergestellt werden können, dass diese Warnungen vom Fahrzeugführer zumindest wahrgenommen werden.

*Welche Forschungsaspekte verfolgt das Geschäftsfeld?*

*Dr. Voskamp:* Usability und Utility Engineering erforscht Methoden, die zu verschiedenen Zeitpunkten des Produktentwicklungszyklus eingesetzt werden, um die Gebrauchstauglichkeit von interaktiven Systemen in Hinblick auf die jeweiligen Benutzergruppen und Anwendungsaufgaben zu



Dr. Jörg Voskamp

sichern. Zur Erreichung dieses Ziels werden die folgenden Forschungsaspekte verfolgt: Die Entwicklung von Usability und Utility Methoden für alle Stadien des Produktentwicklungsprozesses; die Integration des Usability und Utility Engineering in den Produktentwicklungsprozess; die Entwicklung von Kriterien und Taxonometrien für neuartige Interaktionstechnologien und neue Benutzergruppen sowie die Entwicklung und Nutzung automatisierter qualitativer und quantitativer Evaluationswerkzeuge.

*Worin sehen Sie die Stärken von Usability und Utility Engineering?*

*Dr. Voskamp:* Usability und Utility Engineering stellt sich zwar als Forschungsfeld dar, die Stärke des Geschäftsfeldes zeigt sich aber insbesondere darin, dass neben Forschungsarbeiten auch Dienstleistungen angeboten und von der Industrie nachgefragt werden, die beispielsweise die Entwicklung gebrauchstauglicher Produkte unterstützen und sichern.

*Wie schätzen Sie das Potenzial von Usability und Utility Engineering ein? Wie könnte sich das Geschäftsfeld in den nächsten Jahren entwickeln?*

*Dr. Voskamp:* Die Benutzungsschnittstellen neuer Systeme werden auf Grund der in den Geräten vorhandenen Funktionsvielfalt immer komplexer. Dieser Trend wird auch in Zukunft für Einzelgeräte anhalten. Hier ergibt sich ein Dienstleistungs- und Aufgabengebiet für das Usability und Utility Engineering. Verstärkter Forschungsbedarf wird sich im Einsatz neu entwickelter Technologien wie Ambient Intelligence oder Affective and Perceptual Computing ergeben, da hier die Forschung in Bezug auf die Möglichkeiten des Usability und Utility Engineering noch in den Kinderschuhen steckt.

*Herr Dr. Voskamp, vielen Dank für das Gespräch.*

## Beratung zur Entwicklung einer neuen Benutzungsoberfläche für die »arivis Plattform«

Mit der Entwicklung des Produkts »arivis Plattform« geht die arivis – Multiple Image Tools GmbH neue Wege bei der Aufnahme, Visualisierung und Analyse von Experimentdaten in Wissenschaft und Technik. Ziel des Softwaresystems ist es, ein mächtiges, flexibles aber trotzdem intuitiv zu bedienendes Werkzeug zur Arbeit mit Daten unterschiedlicher Dimensionalität und Herkunft zur Verfügung zu stellen. Aufgrund der Komplexität des abzubildenden Workflows, insbesondere bei der Analyse heterogener Daten, ist es wichtig, dass die gesamte Oberfläche intuitiv bedient werden kann. Dazu bedarf es der Definition geeigneter Bedienmetaphern und Konzepte sowie deren einheitliche Anwendung durch die gesamte Benutzeroberfläche. Wegen der mit der »arivis Plattform« eingeführten neuen Konzepte im Bereich Datenmanagement ist es notwendig, große Teile dieser Metaphern und Konzepte komplett neu zu entwickeln und ihre Anwendbarkeit zu testen.

Ziel des Projektes war es, die Intuitivität der Bedienung des Produkts und damit seine Marktakzeptanz zu erhöhen.

Im Rahmen dieses Projektes bietet das Fraunhofer IGD Rostock Beratungsleistungen zur Unterstützung im Bereich des Usability Engineering und der Bewertung und Optimierung der Nutzerfreundlichkeit von Benutzerschnittstellen an.

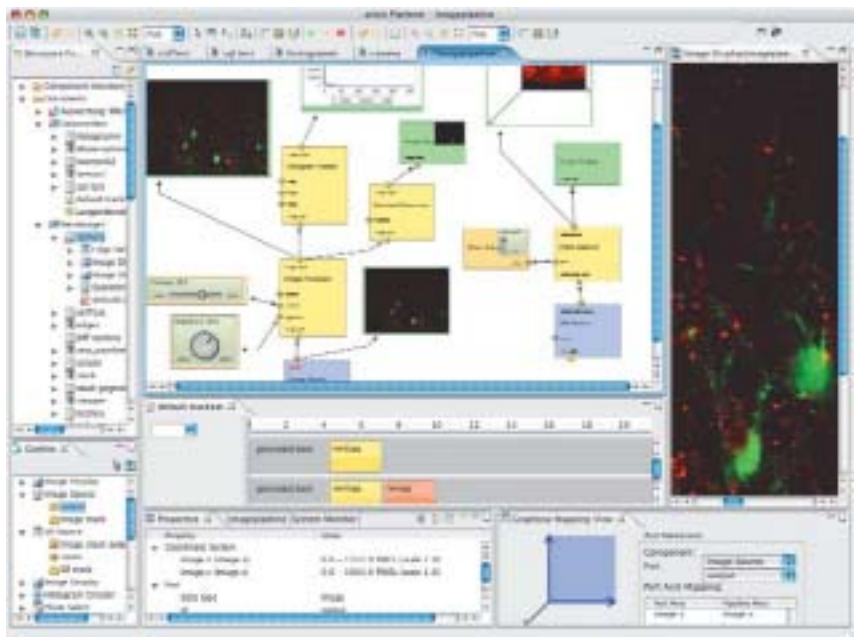
Die Entwicklung der Benutzerschnittstellen des Produkts »arivis Plattform« wurde vom Fraunhofer IGD Rostock beratend begleitet.

Die Usability-Experten des Fraunhofer IGD Rostock wurden deshalb in den kompletten Arbeitsablauf bei der Erstellung der Benutzeroberfläche der »arivis Plattform« einbezogen.

Dazu waren sie bei Workshops zur Entwicklung der Bedienmetaphern für das Produkt als Berater anwesend. Auf Grundlage der aktuellen internen Prototypen wurden Evaluationen der erarbeiteten Benutzungsoberfläche durch das Fraunhofer IGD Rostock vorgenommen. Diese erfolgten auf der Basis von Heuristiken und Richtlinien zur Interfacegestaltung und dem Dialogverhalten von interaktiven Anwendungen nach dem gegenwärtigen Stand der Technik. Sie dienen der Identifizierung von Schwachstellen und Optimierungspotenzialen des User Interfaces.

## Kontakt

Dr. Jörg Voskamp  
Fraunhofer IGD Rostock  
joerg.voskamp@igd-r.fraunhofer.de



Beispielanwendung der »arivis Plattform«



Geschäftsfelder

## Ambient Intelligence

Um die Vision von einer intelligenten Umgebung wahr werden zu lassen, bedarf es der Zusammenführung verschiedener Technologien und Forschungsgebiete. Ziel ist es, eine intelligente proaktive Umgebung zu schaffen, daher Ambient Intelligence, in welcher der Mensch nicht nur mit den Geräten, sondern auch die Geräte und die Sensoren untereinander kommunizieren können. So erkennen sie die Ziele des Nutzers und reagieren entsprechend seiner Wünsche.





## Interview mit Herrn Dr. Reiner Wichert

*Herr Dr. Wichert, Sie sind Leiter der Abteilung »Ambient Intelligence«, der führenden Abteilung des Geschäftsfelds »Ambient Intelligence« am Fraunhofer IGD. Womit befasst sich das Geschäftsfeld?*

*Dr. Wichert:* Ambient Intelligence beschäftigt sich mit der Vernetzung intelligenter Geräte und Sensoren in einer gewissen räumlichen Umgebung. Die Aufgabe der Sensoren ist es dabei, die unterschiedlichen Wünsche und Bedürfnisse der sich in der Umgebung befindlichen Nutzer zu erkennen. Möglich wird dies, indem die Sensorinformationen zunächst kombiniert und dann interpretiert werden. Dadurch können Ziele des Nutzers abgeleitet und auf den Geräten der Umgebung durch Funktionsaufrufe umgesetzt werden.

*Welche Zielgruppen spricht das Geschäftsfeld an?*

*Dr. Wichert:* Das Geschäftsfeld teilt sich in eine ganze Reihe von Kategorien. Die für die nähere Zukunft am ehesten umsetzbaren Bereiche sind Produktion und Logistik, Heim-umgebung und Büro, Reise- sowie Gesundheitsassistentz und Assistentz für ältere oder hilfebedürftige Menschen.

*In welchen Bereichen wird Ambient Intelligence bereits eingesetzt?*

*Dr. Wichert:* Facetten von Ambient Intelligence sind heute bereits im Heimbereich im Einsatz. Beispiele dafür sind intelligente Zugangssysteme zu Gebäuden oder Räumen und Steuerungssysteme von Geräten, wie die Regulierung der Raumtemperatur durch Änderung der Jalousieneinstellung oder der Einstellungen des Heizungssystems. Ambient



Dr. Reiner Wichert

Intelligenz als eine gesamte reaktive Umgebung wird bisher jedoch nur in der Zusammenarbeit von Wohnheimen mit Forschungseinrichtungen getestet.

*Welche möglichen Anwendungsbereiche gibt es Ihrer Meinung nach in Zukunft für Ambient Intelligence?*

*Dr. Wichert:* Der Schwerpunkt der Entwicklung liegt sicher in den genannten Bereichen. Die Zukunft wird durch den immer weiter fortschreitenden Stand der Technik eine Erweiterung der Geräteverbände mit sich bringen. Das heißt, weg von Einzellösungen und hin zu einem kompletten Geräteverbund, der als Ganzes reagiert. Die Geräte werden dabei mehr und mehr unsichtbar in die Umgebung integriert werden, so dass der Nutzer sie nicht mehr explizit wahrnimmt. Vielmehr wird er mit der Umgebung direkt kommunizieren. Die Umgebung übernimmt selbstständig die Interaktion oder macht dem Benutzer Vorschläge.

*Welches Potenzial sehen Sie im Bereich Ambient Intelligence? Wird die intelligente Umgebung eines Tages allgegenwärtig sein?*

*Dr. Wichert:* Das Potenzial ist enorm. Eine Begrenzung erfolgt höchstens aufgrund zu hoher Informationsflut bei Umgebungen mit extrem vielen Geräten und Sensoren sowie durch die Auslastungskapazität des Netzes selbst. Eine vollständige Vernetzung unserer Umwelt ist vielleicht bereits in zehn Jahren möglich, wenn sich alle Gerätehersteller auf einheitliche Standards einigen können. Bis dieses Ziel erreicht ist, müssen allerdings noch einige Hürden überwunden werden.

*Herr Dr. Wichert, vielen Dank für das Interview.*



Vernetzung der Geräte und Sensoren in der Umgebung des Benutzers/Hörsaals zu einem ad-hoc-Ensemble

## DynAMITE – Dynamisch Adaptive Multimodale IT-Ensembles

Geräte mit umfangreichen Funktionsansammlungen werden zukünftig mehr und mehr von Geräteverbänden ersetzt, die dynamisch und ad-hoc miteinander kooperieren. Dies wird eine höhere Flexibilität und Assistenz für den Benutzer ermöglichen als die heutigen »schwergewichtigen« Geräte. Die Kommunikation und Kooperation innerhalb solcher Geräteverbände zu unterstützen, ist das Ziel des Projektes DynAMITE.

Die in DynAMITE entwickelte Infrastruktur überwindet die Nachteile herkömmlicher Ansätze. Zentralistische Kommunikationsmodelle oder verteilte Infrastrukturen, die den publish/subscribe-Ansatz mit komponentenbasierten Service-Discovery-Mechanismen verfolgen, eignen sich nicht für die Konzeption und Implementierung von

dynamischen ad-hoc Geräteverbänden. Um dies zu erreichen, erlaubt die DynAMITE Infrastruktur die Definition von Komponententopologien und die Anwendung von domänenabhängigen Konfliktlösungsmechanismen. Hierdurch wird erreicht, dass sich zusätzliche Geräte in das Kommunikationsmodell eines bereits vorhandenen Geräteensembles einfügen lassen (architektonische Integration) und Konflikte im Falle konkurrierender Geräte kooperativ aufgelöst werden.

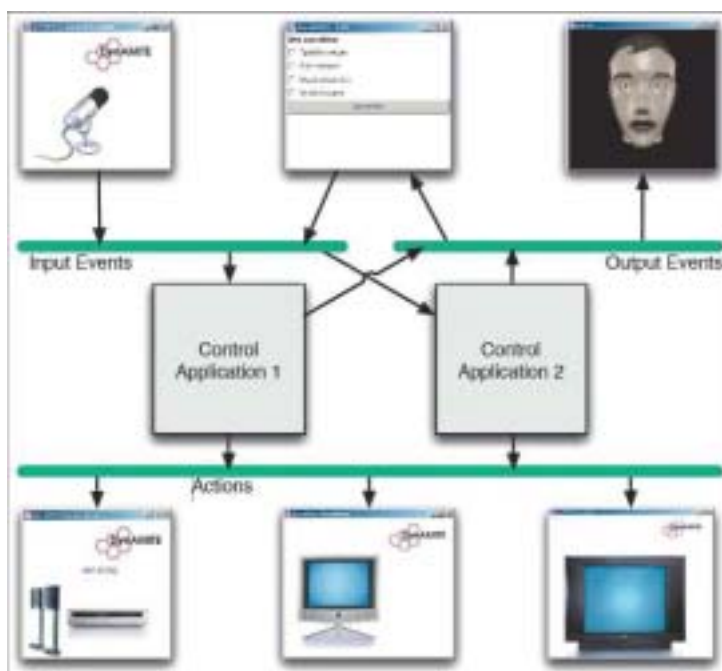
Die DynAMITE Infrastruktur ist vollkommen dezentral implementiert, so dass sich Geräteverbände dynamisch bilden können ohne die Notwendigkeit, ein einzelnes Gerät auszuzeichnen. DynAMITE unterstützt dabei Geräte, die auf dem Standard UPnP (Universal Plug and Play) basieren. Ein weiterer Schwerpunkt der Forschung in DynAMITE bildet die natürliche Interaktion zwischen dem Menschen und den dynamischen Geräteverbänden.

Da der Mensch mit einem Geräteensemble als Ganzes interagiert, entwickelt DynAMITE Strategien für die Interpretation von Interaktionen sowie Strategien für multimodale Ausgaben. Nutzerinteraktionen werden in DynAMITE in der nachgelagerten Strategieebene interpretiert, und deren Aktionsplanungen werden den Geräten zur Ausführung übergeben.

Nach der Entwicklung der dezentralen Middleware und der verteilten Konfliktlösungsstrategien (in Java implementierte Demonstratoren sind auf der Projektwebseite <http://www.dynamite-project.org/> verfügbar) werden in DynAMITE momentan konkrete Demonstratoren im Bereich Home-Entertainment und Hörsaal aufgebaut.

### Kontakt

Michael Hellenschmidt  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
[michael.hellenschmidt@igd.fraunhofer.de](mailto:michael.hellenschmidt@igd.fraunhofer.de)



Komponenten und Topologie des DynAMITE-Projektes



## PECo – Personal Environment Controller

Der Personal Environment Controller – kurz PECo – ist ein vom Fraunhofer IGD entwickelter digitaler Bedienungsassistent. Die Software-Lösung aus dem Bereich der »Intelligenten Umgebung« ermöglicht dem Anwender die interaktive Steuerung verschiedenster Geräte mit nur einer einzigen Fernbedienung.

PECo vernetzt den Nutzer mit der in sein Umfeld integrierten Technologie, egal ob er sich gerade zu Hause, im Büro oder auf Reisen befindet. Auf dem Display eines PDA wird die dreidimensionale Darstellung der Raumsituation angezeigt. Diese 3D-Visualisierung verknüpft die reale Umgebung mit der virtuellen Welt und bietet so schnell und einfach interaktiven Zugriff auch auf Geräte, die mit bloßem Auge nicht erkennbar sind.

Das Antippen des entsprechenden Gerätes auf Displays genügt, um die multimediale Ausstattung per Funk zu steuern.

So kann zum Beispiel eine Präsentation durch eine einfache »Drag & Drop«-Operation gestartet werden, indem man die zu präsentierende Datei auf die gewünschte Projektionsfläche zieht. In gleicher Weise lassen sich Verdunklungsrollos durch einfaches Auswählen der betroffenen Fenster steuern – unmittelbar auf ihrer visuellen Darstellung und damit direkter als es mit abstrakten Knöpfen auf dem Display der Fall wäre. Das System speichert zudem persönliche Einstellungen und Vorlieben, beispielsweise Helligkeit oder Lautstärke.

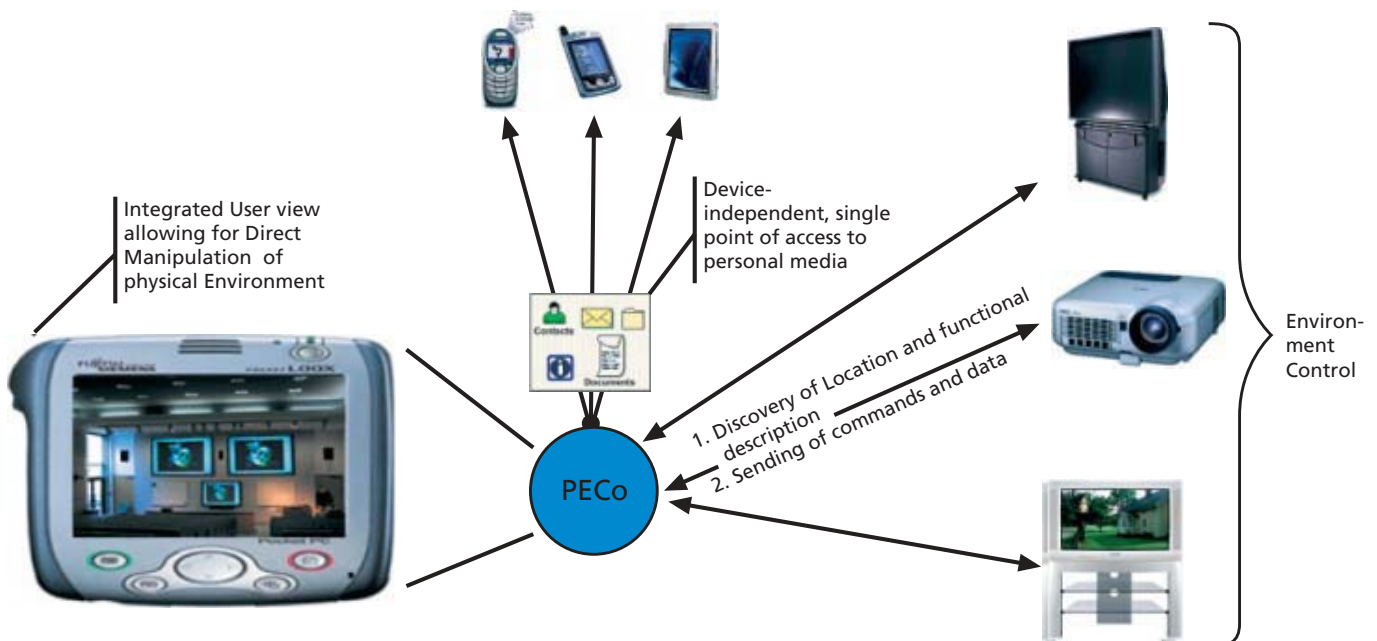
Seit über einem Jahr kommt diese neuartige Entwicklung im IGD zum Einsatz. Hier sind zwei Tagungsräume

mit PECo ausgestattet und bieten den Referenten einfache Handhabung der Konferenztechnik.

PECo besteht konzeptionell aus fünf funktionalen Komponenten:

Der Personal Environment Controller entdeckt und kontrolliert dynamisch die in einer Umgebung vorhandenen Geräte. Er erstellt auch einen Link zwischen erkannten Geräten, ihrem Ort sowie ihren virtuellen, graphischen Repräsentationen. Diese Zuordnung hilft dem Benutzer, sich in fremden und komplexen Umgebungen schneller und besser zu orientieren.

Die Personal Media Management Komponente stellt dem Benutzer die für seine Aufgaben relevanten Daten auf dem »richtigen« Gerät und zum richtigen Zeitpunkt zur Verfügung.



PECo: Direkte Interaktion mit der Umgebung

Die Komponenten Environment Monitoring und Personal Agenda ermöglichen eine situationsgesteuerte Assistenz.

Die Komponente Communication ermöglicht eine Kommunikation sowohl zwischen Personen als auch zwischen Geräten.

#### **Kontakt**

Dr. Reiner Wichert  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
reiner.wichert@igd.fraunhofer.de

Ali A. Nazari Shirehjini  
Fraunhofer IGD Darmstadt  
ali.nazari@igd.fraunhofer.de



RFID-basiertes System zur Orientierung und Positionierung mobiler Multimedia-Geräte: Auf dem Fußboden werden RFID-Sendern ausgelegt. Die am Gerät angebrachten Empfänger sind dadurch in der Lage, ihre eigene Position und Richtung zu bestimmen



Namen, Daten, Ereignisse



## Ereignisse

### Fraunhofer IGD auf der CeBIT 2005

Auch 2005 präsentierte das Fraunhofer IGD wieder innovative Entwicklungen der graphischen Datenverarbeitung auf der weltgrößten Computermesse CeBIT in Hannover. Von digitalen Assistenzsystemen bis zu mobilen Geoinformationssystemen und innovativen Sicherheitstechnologien spannte sich der Bogen der Exponate, die das Institut vorstellte.

#### *Multimedia fest im Griff*

Personal Environment Controller – so lautet der vollständige Name des von den Forschern der Abteilung Interactive Multimedia Appliances entwickelten digitalen Bedienungsassistenten PECO. Die innovative Software-Lösung aus dem Bereich der »Intelligenten Umgebung« ermöglicht dem Anwender erstmals die interaktive Steuerung verschiedenster Geräte mit nur einer einzigen Fernbedienung.

Auf unkomplizierte Weise vernetzt PECO den Nutzer mit der in sein Umfeld integrierten Technologie – im Büro, zu Hause oder auf Reisen. Die Software, beispielsweise auf einem PDA installiert, lässt sich über das Display intuitiv bedienen. Die dreidimensionale Darstellung der Raumsituation erlaubt dem Anwender schnellen und einfachen Zugang zu allen ihm umgebenden Geräten. Auch innerhalb unbekannter technischer Infrastrukturen, etwa in einem fremden Konferenzsaal, findet sich der Vortragende mittels PECO leicht zurecht. Das Antippen des Displays genügt, um die multimediale Ausstattung per Funk zu steuern, ohne dass es hierfür einer technischen Einweisung bedarf.



Einfache Bedienung aller Geräte dank PECO

#### *Mobil und bestens informiert*

Schon bald wird ein Mobiltelefon genügen, um sich in einer fremden Stadt zurecht zu finden, sich über die interessantesten Sehenswürdigkeiten zu informieren und über kommende Veranstaltungen im Bilde zu sein.

Ermöglicht wird dies durch die von den Mitarbeitern der Abteilung Graphische Informationssysteme entwickelten mobilen und ortsbezogenen Dienste. Angepasst an die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Endgeräts, liefern diese mobilen Dienste 3D-Stadtpläne sowie zahlreiche interessante Zusatzinformationen direkt auf das Mobiltelefon.

Wünscht ein Besucher Informationen zu einem Gebäude oder einer Sehenswürdigkeit, genügt die Auswahl des entsprechenden Symbols auf dem Display des Mobiltelefons und schon erscheinen die entsprechenden Hintergrundinformationen in Form von 3D-Modellen, Grafiken oder Texten.

Doch was, wenn ein Besucher nicht weiß, wie das vor ihm liegende Gebäude heißt? Für diesen Fall haben die Forscher das sogenannte Sketch-Query, ein graphik- und skizzengesteuertes System, entwickelt. Hier genügt es, wenn der Benutzer eine grobe Skizze eines Gebäudes oder Objekts auf das Display seines Mobiltelefons zeichnet. Schon bekommt er Karte, Namen, Standort, Wegbeschreibung und weitere Informationen angezeigt. Das System vergleicht dafür die Angaben aus der Skizze mit seinem Datenbestand und präsentiert dem Nutzer die in Frage kommenden Zielgebiete. Alle Informationen sind somit intuitiv und spielerisch leicht abrufbar.

#### *Einblick in verborgene Welten*

Rein äußerlich unterscheidet sich das AR Telescope kaum von seinen Vorgängern, den Münzfernrohren, die jeder Tourist von Aussichtsplattformen her kennt. Doch ein Blick durch sein Okular eröffnet faszinierende Welten. Längst ausgestorbene Tierarten erwa-



Das AR-Teleskop zeigte schon 2005, wie das neue Gebäude der INI-GraphicsNet-Stiftung 2006 aussehen wird.



chen zu neuem Leben, Bauten aus vergangenen Jahrhunderten entstehen in neuem Glanz und selbst noch nicht fertiggestellte Gebäude zeigen sich vor den Augen des Betrachters in ihrer zukünftigen Gestalt.

Möglich wird dies, da das Teleskop mit Technologien der »Erweiterten Realität« (Augmented Reality) arbeitet. Beim AR Telescope wird die reale Ansicht durch eine computergenerierte Welt überlagert. Dadurch wird Vergangenes, Zukünftiges oder aus anderen Gründen Unsichtbares in der realen Umgebung sichtbar gemacht. Die Szenerie wird dafür mit einer vorne am Teleskop angebrachten Kamera gefilmt. Sensoren messen die Ausrichtung des Fernrohrs und liefern so dem Rechner die Information, in welche Richtung der Betrachter gerade schaut. Sichtbar wird der Mix der virtuellen und realen Bilder dann über einen kleinen Monitor, der hinter dem Okular angebracht ist. Zusätzlich können weitere Informationen wie geographische, demographische oder geschichtliche Daten in Echtzeit angezeigt werden.

Die Vielfalt an Informationen, die durch das AR Telescope vermittelt werden können, sowie seine intuitive Bedienung eröffnen ein breites Spektrum an möglichen Einsatzfeldern – vom reinen Informationssystem bis zur Unterhaltung und Wissensvermittlung in Museen oder an touristischen Stätten.

*Neue Technologien für mehr Sicherheit BioFace – das Gesicht als Schlüssel*  
Anstatt Schlüssel, Karten, PIN-Nummern und Ausweispapieren dienen bald Fingerabdruck, Augeniris und Gesichtsförmigkeit dazu, uns sicher und unverwechselbar zu identifizieren. Eine Möglichkeit der biometrischen Identifizierung ist die Gesichtserkennung.



Der 3D-Gesichtsscanner erlaubt eine zuverlässige Identifizierung von Personen

Mit deren Umsetzung sowie der Untersuchung der Leistungsfähigkeit und Sicherheit dieser Verfahren beschäftigt sich eine Forschergruppe der Abteilung Sicherheitstechnologie für Graphik und Kommunikationssysteme im Rahmen der Projektreihe BioFace. 3D-Gesichtserkennungssysteme versprechen hierbei eine zuverlässigere Identifizierung als herkömmliche zweidimensionale Systeme. Dies soll in BioFace V untersucht werden. Dabei werden zunächst die Gesichter der Zutrittsberechtigten eingescannt. Zur besseren Erkennung der Personen nimmt der Scanner nicht nur die Form des Gesichts, sondern auch die Augen- und Haarfarbe auf. Anschließend wird das eingescannte Gesicht im Rechner abgespeichert. Möchte ein so registrierter Nutzer später Zutritt zum Gebäude haben, lässt er sein Gesicht am Eingang scannen, das System erkennt ihn wieder und die Türen öffnen sich.

*GEOMARK: 3D-Daten sicher geschützt*  
Da es bislang kaum eine Möglichkeit gab, dreidimensionale Modelle zu schützen, haben Forscher der Abteilung »Sicherheitstechnologie für Graphik und Kommunikationssysteme« in Darmstadt das System GEOMARK entwickelt. Mit GEOMARK können Daten zum Urrechtsschutz, zur Modellauthentifizierung, Lizenzinformationen oder ähnliches in Polygon-Modelle integriert werden, durch die dann nachvollzogen werden kann, welchen Weg Raubkopien genommen haben. Mit Hilfe eines geheimen Schlüssels baut der Entwickler die Daten in das Modell ein und nur wer diesen Schlüssel kennt, kann das Wasserzeichen auslesen. Für den Nutzer bleibt es hingegen unsichtbar. Im Gegensatz zu anderen Verfahren ist GEOMARK außerdem gegenüber den verschiedensten Verarbeitungsschritten unempfindlich und bleibt auch erhalten, wenn das Dateiformat geändert wird.

*Das Handy gibt den Takt an*  
Die Forscher des IGD Rostock entwickelten eine spezielle Software-Technologie für Handys, damit Jogger künftig zu ihrer Lieblingsmusik im richtigen Takt laufen können. Ein mit dem Handy per Bluetooth verbundener Bewegungssensor, der problemlos am Körper befestigt wird, misst die Schrittgeschwindigkeit des Läufers und passt den Takt der Musik an – ohne dass sich die Qualität der Musikwiedergabe in der Originalfrequenz verändert. »Das Handy ist zum täglichen Begleiter für den Menschen geworden und wird längst nicht mehr nur zum Telefonieren oder zum Übermitteln von Kurznachrichten genutzt«, so Holger Diener, Leiter der Abteilung Entertainment Technologien des Fraunhofer IGD Rostock. »Gerade im Fitness- und Gesundheitsbereich können die immer leistungsfähigeren Handys sinnvoll eingesetzt werden.« Zahlreiche Studien belegen, dass Musik den Läufer nicht

nur motiviert, sondern auch zur Steigerung seiner Leistungsfähigkeit beiträgt.

### **Erlebbar Computerwelten**

Wer denkt, dass Informatiker nur im stillen Kämmerlein sitzen und programmieren, wurde bei der »Langen Nacht der Wissenschaften« am 28. April 2005 in der Rostocker Südstadt eines Besseren belehrt. Unter dem Motto »Erlebbar Computerwelten« wurden den Besuchern die Neuheiten der Forscher nahe gebracht.

Ob die Gäste sich als Torwart beim virtuellen Elfmeterschießen versuchten, mit dem StepMan via Handy oder Taschencomputer (PDA) im optimalen Takt zur Musik liefen, einen computer-simulierten Rundgang durch den Innenraum eines Schiffes machten oder einen Rundflug über Rostock und Warnemünde erlebten – als Computeranwender standen sie im Zentrum und testeten bereits heute die entwickelten Produkte für morgen.

Die Besucher waren ebenfalls eingeladen, sich an der anschließenden Podiumsdiskussion »Wie beeinflussen Computer unser Leben? Wo liegen die Grenzen?« zu beteiligen.

Im Foyer des Fraunhofer-Instituts wurden die Besucher während der »Langen Nacht der Wissenschaften« auch mit Erfrischungen und musikalischen Klängen der Live-Band »Zweieck« verwöhnt.

### **Traffic Day - Neue Medien rüsten Öffentlichen Personennahverkehr für die Zukunft**

Demographischer Wandel, zunehmender Kostendruck und sinkende Zuschüsse zwingen den öffentlichen Personennahverkehr seine Angebote immer stärker an die Kundenbedürfnisse anzupassen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, setzen

Betriebe des öffentlichen Personennahverkehrs zunehmend moderne Informations- und Kommunikationssysteme ein, mit deren Hilfe Angebote strukturiert und dynamische Fahrgastinformationen zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich zu den bereits häufig eingesetzten Informationstafeln an Haltestellen werden mehr und mehr die Möglichkeiten der Mobiltelefonie und des Internets genutzt. Kunden informieren sich so via moderner Kommunikationsmittel unter anderem über ihre Reiseroute, Abfahrtszeiten und Umsteigemöglichkeiten oder spezielle Angebote, bestellen Tickets oder nehmen Serviceangebote in Anspruch.

Das Fraunhofer IGD in Darmstadt entwickelt in einer Vielzahl von Projekten innovative Lösungen zur Bewältigung dieser Herausforderungen. Ob neuartige Werkzeuge zur Simulation und Verwaltung von Störungen, effiziente Informationssysteme oder mobile Dienstleistungsplattformen, moderne Informations- und Kommunikationssysteme tragen auf vielfältige Art und Weise dazu bei, dass Betriebe des öffentlichen Personennahverkehrs kundenorientierter arbeiten können.

Einen spannenden und praxisnahen Einblick in neue und innovative Technologien, die dazu beitragen, den öffentlichen Personennahverkehr kundenfreundlicher zu gestalten, gab das Fraunhofer IGD im Rahmen des »Traffic Day« am Dienstag, den 17. Mai 2005.

Namhafte Experten aus renommierten Unternehmen und Institutionen zeigten in interessanten Kurzvorträgen, mit welchen Anforderungen und Zielstellungen ihrer Kunden die Verkehrsbetriebe in der heutigen Konfrontation sind und mit welchen technischen Innovationen diese Anforderungen erfüllt werden können.

Vorgeführt wurde unter anderem das Mobile Ticketing: Der Nutzer kann mit seinem mobilen Endgerät, wie PDA oder Handy einen Fahrschein, eine Eintrittskarte oder jedes beliebige Ticket an einem Terminal lösen.

Bei der Präsentation des EU-Projektes »Virtual Fires« wurden »dreidimensionale Feuer« gelegt, um Brandschutzmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu testen: Löschmannschaften können ihre Einsätze an simulierten Brandsituationen in Gebäuden, Fahrzeugen oder Tunneln sicher und umweltschonend planen. Weitere Demonstrationen gab es zu den Themen mobile Verkehrsinformationssysteme, 3D-Navigation und Verkehrsverwaltungshilfen im Intranet.

**ZGDV und Fraunhofer IGD präsentieren Faszination Computerspiel**  
Über eine Milliarde Euro werden allein in Deutschland jährlich für Computerspiele ausgegeben. Längst sind die Zeiten vorbei, als nur Kinder und Jugendliche gebannt vor ihren Rechnern saßen. Mehr und mehr Erwachsene sind vom Spiele-Virus infiziert. Sie machen sich auf die Jagd nach virtuellem Federvieh, tragen die Fußball-WM aufs Neue aus oder planen in aufwändigen Strategiespielen die Übernahme feindlicher Königreiche.

Doch was macht Computerspiele so faszinierend für Groß und Klein? Warum wurde die einfache Spielidee »Moorhuhnjagd« ein Riesenerfolg? Wie können spielerische Elemente in der Aus- und Weiterbildung eingesetzt werden, um den Lernerfolg zu erhöhen?

Bei den »GameDays« vom 24. bis 26. Mai 2005 wurde diesen und vielen weiteren Fragen rund um das Thema Computerspiele auf den Grund gegangen. Initiiert und organisiert wurde die Veranstaltung vom Zentrum für Gra-



Oben: Am Familientag der »GameDays« konnten Kinder zahlreiche Spiele selbst ausprobieren.

Rechts: Bei den »Game Days« 2005 präsentierte Townsman zwei Handy Games.



phische Datenverarbeitung in Darmstadt und dem Fraunhofer IGD Rostock, in Kooperation mit Prof. Dr. Maic Masuch vom Institut für Simulation und Graphik an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg. In zahlreichen Vorführungen und Vorträgen gaben renommierte Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft Einblick in die fantastische Welt der Computerspiele.

#### Science meets business

Die ersten beiden Tage der »Game-Days« standen unter dem Motto »Science meets Business« und wandten sich hauptsächlich an Teilnehmer aus Industrie und Forschung. Ihnen wurden aktuelle Computerspiele und spielerische Lernanwendungen vorgestellt und Einblick in die technologischen Hintergründe geboten.

Die Vorträge behandelten am Dienstag, dem 24. Mai, die Themengebiete »Computerspiele: Theorie und Praxis« sowie »Spielerische Lernanwendungen in Aus-, Weiter- und Fortbildung«. Am Mittwoch, dem 25. Mai, standen Vor-

träge zu den Themen »Technologie, Modellierung & Rendering«, »Hardware«, »Mobile Computerspiele und Augmented Reality« sowie »Fußball WM 2006« auf dem Programm.

#### Fronleichnam war Familientag

An Fronleichnam, dem letzten Tag der »GameDays«, war die ganze Familie dazu eingeladen, Computerspiele live zu erleben. Der Tag der offenen Tür bot allen Interessierten die Möglichkeit, sich über aktuelle Entwicklungen des ZGDV sowie des Fraunhofer IGD zu informieren. Parallel dazu führte eine Kindervorlesung in die Welt der Computerspiele ein, ermöglichte eine Spielhöhle den Zugang zur Computergraphik und bekamen Kinder die Möglichkeit, ein eigenes Computerspiel zu entwickeln.

#### Workshop Visual Analytics

Am 4. Juni 2005 lud das Fraunhofer IGD Darmstadt Experten aus den USA und Europa zum ersten Workshop »Visual Analytics«. Der Workshop wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Konstanz organisiert. Ziel des

Workshops war es, führenden Experten dieses noch jungen Forschungsgebiets eine gemeinsame Plattform zu bieten, um Ideen auszutauschen, Begrifflichkeiten zu klären und Forschungspläne zu präsentieren.

Die Vorträge des Workshops behandelten zahlreiche Themen zur mittelfristigen Planung von Forschungsvorhaben im Bereich der Visual Analytics. Ein besonderer Schwerpunkt wurde auf die Bearbeitung sehr großer Datensets und die Rolle der Wahrnehmung gelegt. Weitere Präsentationen gaben einen umfassenden Einblick in Themen wie Semantik, geographische Informationsanalyse und Visualisierung von zeitabhängigen Daten. Abgeschlossen wurde der Workshop, der bewusst viel Raum für Diskussionen bot, durch eine Podiumsdiskussion zu den zehn wichtigsten Forschungsthemen und Anwendungsgebieten der Visual Analytics in der nahen Zukunft. Die Experten waren sich einig, dass sich zukünftige Forschungsarbeiten der Visual Analytics hauptsächlich auf folgende Themen konzentrieren wer-

den: Human Information Discourse, Semantics, Visualization Evaluation, Scalability, Data Streams, Synthesis for different Applications, Data Quality/Uncertainty, Data Provenance, User Adaptability.

### ZGDV und Fraunhofer IGD aktiv bei »hessen-IT around the clock«

»hessen-IT around the clock« lautete das Motto des ersten hessischen 24-Stunden IT-Kongresses. Vom 7. September, 14 Uhr bis zum 8. September um die gleiche Zeit, drehte sich im Campus Westend in Frankfurt alles um Themen wie IT-Sicherheit, eLearning oder das mobile Büro. Durchgehend über 24 Stunden wurden den Besuchern in zahlreichen Workshops, Demonstrationen und einer Ausstellung die neuesten Trends und Entwicklungen der Informations- und Kommunikationstechnologien vorgestellt. Angesprochen wurde bei der Veranstaltung des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung die gesamte IT-Branche – Hersteller, Anwender, öffentliche Verwaltungen, Dienstleister, Studenten und Wissenschaftler aller Altersklassen, die durch den Kongress Gelegenheit bekommen sollten, Kontakte und Netzwerke zu knüpfen. Eine parallel laufende Ausstellung lud dazu ein, aktuelle Technologien kennen zu lernen und selbst auszuprobieren. Dabei waren auch einige Entwicklungen des Zentrums für Graphische Datenverarbeitung Darmstadt sowie eine Entwicklung des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung. Der von den Forschern des Fraunhofer IGD in Rostock entwickelte und beim Kongress vorgestellte StepMan zum Beispiel sorgt dafür, dass Jogger nicht aus dem Takt kommen, denn der StepMan passt den Takt der Begleitmusik automatisch der Schrittgeschwindigkeit des Läufers an. Davon, dass dies der Klangqualität

keinen Abbruch tut, konnten sich die Besucher des Kongresses bei der Ausstellung selbst überzeugen.

Ein weiteres Highlight waren die zahlreichen Nachtveranstaltungen. So konnten sich die Besucher in den Stunden von 22 Uhr bis 9 Uhr morgens in Vorträgen und Demonstrationen weiter informieren, Vorführungen von Aktionskünstlern bestaunen, im digitalen Kino eine beeindruckende Bildqualität erleben oder in der Games-Lounge entspannen.

### Freie Sicht für Ärzte

MEDARPA – so lautet der Name des Verbundprojekts, das Ärzten in Zukunft minimal-invasive Eingriffe wesentlich erleichtern wird. Unter den acht Partnern im MEDARPA-Konsortium befinden sich das Zentrum für Graphische Datenverarbeitung ZGDV, das Fraunhofer IGD und die MedCom GmbH. Die Darmstädter Forscher entwickelten im Rahmen des Projekts das so genannte »Augmented Reality-Fenster«.

Dieses transparente Display ermöglicht dem Arzt während der Operation einen virtuellen Blick in den Körper des Patienten. Die »Erweiterte Realität« (Augmented Reality, AR) überlagert die reale Ansicht räumlich und in Echtzeit mit zusätzlichen Informationen.

Im Projekt MEDARPA (Medical Augmented Reality for Patients) werden die zuvor aufgenommenen Patientendaten, beispielsweise von Ultraschall- oder Computertomographie-Untersuchungen, im AR-Fenster dreidimensional visualisiert. Beim Blick durch das Display sieht der Arzt sowohl den Patienten als auch dessen ihn überlagernde Daten. So kann der Arzt auch bei »Schlüsselloch-Operationen« problemlos in Bereichen des Körpers navigieren, die für ihn nur schwer oder gar nicht einsehbar sind.

Das System wurde seit 2002 unter anderem in der Herzchirurgie der Universitätsklinik Frankfurt sowie bei der



MEDARPA beim Test im Operationssaal der Herzchirurgie des Klinikums der Universität Frankfurt/Main



Strahlenklinik in Offenbach für Operationen getestet und bei ärztlichen Trainings eingesetzt. 2005 wurden Michael Schnaider, Bernd Schwald und Helmut Seibert (jeweils ZGDV), Stefan Wesarg und Georgios Sakas (beide IGD) sowie Pawel Zogal (MedCom) auf der »Eurographics« mit dem Medical Prize ausgezeichnet. Gegen die Mitbewerber setzte sich das AR-Navigationssystem auf den 2. Platz durch.

Die »Eurographics« ist die führende Vereinigung im Bereich der Computergraphik und feierte dieses Jahr ihr 25-jähriges Bestehen. Die jährliche Konferenz fand vom 29. August bis 2. September 2005 in Dublin, Irland statt. Der Preis selbst wird nur einmal alle zwei Jahre vergeben.

#### Lernen leicht gemacht

Im Rahmen der Deutschen eLearning Fachtagung der Gesellschaft für Informatik (Delfi) und der Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW) richtete das Fraunhofer IGD Rostock in Zusammenarbeit mit der Universität Rostock am 13. September 2005 den Fachworkshop »Game-Based-Learning – Spielbasiertes Lernen« aus. Beiträge des Instituts, der Universitäten Rostock, Duisburg-Essen und Magdeburg, der Fachhochschule Erfurt sowie der Games Academy Berlin bildeten die Grundlage für kreative Diskussionsrunden, in denen die Workshopteilnehmer sich darüber austauschten, wie Spiel- und Lerntechniken aus dem Bereich der Computerspiele in traditionelle Aus- und Weiterbildungskonzepte integriert werden können. Ziel dabei ist es, Spaß und Emotionen in den Lernprozess einzubringen und ihn interaktiver zu gestalten. »Das viel beschworene spielerische Lernen als didaktisches Mittel zur Motivation ist auf alle Altersgruppen anwendbar. Verschiedenste Lerninhalte von einfachen Grundrechenarten über die Vermittlung historischer Ereignis-

nisse bis hin zu komplizierten Sachverhalten können mit Simulations- und Strategiespielen anschaulich vermittelt werden«, so Prof. Dr. Urban, Leiter des Fraunhofer IGD Rostock und der eLearning Abteilung. »Dabei berücksichtigen die Programme den individuellen Lernfortschritt.« Durch die sofortige Anwendung und Erprobung des neu erworbenen Wissens erzeugt das spielbasierte Lernen einen nachhaltigen Erinnerungseffekt. »Computerspiele als reinen Lückenfüller für die Freizeit zu bezeichnen, ist nicht gerecht«, sagte Holger Diener, Leiter der Abteilung Entertainment Technologien am Fraunhofer IGD. »Spiele haben Eigenschaften, die auch für den eLearning Bereich erstrebenswert sind: Sie fördern die Kommunikation, sind lehrreich, vermitteln mühelos ihre Funktionalität durch verschiedene Schwierigkeitsgrade oder mit Hilfe virtueller Charaktere und motivieren durch ihren Unterhaltungscharakter.« Ein weiterer Vorteil: eine neue Unabhängigkeit von Ort und Zeit des Lernens. Der regelmäßige Gang in bestimmte Schulungseinrichtungen zu festgelegten Zeiten gehört damit der Vergangenheit an.

#### Interaktiv, dreidimensional, mobil – Geodaten in neuer Dimension

Auf der »Intergeo« 2005 vom 4. bis 6. Oktober stellte die Abteilung Graphische Informationssysteme des Fraunhofer IGD ihre Projektarbeiten zur Verarbeitung raumbezogener 3D-Daten unter Verwendung von Geoinformationssystemen vor.

Hier wurde unter anderem der CityServer3D präsentiert, ein 3D-Geodaten-server, der auf verschiedenste Datenbanksysteme und Formate zugreifen kann und so eine effiziente Verwaltung und Speicherung der Daten ermöglicht. In ihm können Geometrien ebenso wie deren Topologien, Mate-

rialien, Sachdaten und Metainformationen wie Level-of-Detail oder Adressen verwaltet werden.

Durch diese detailliert und strukturiert abgelegten Informationen ist es möglich, gezielte Abfragen mit räumlichen, thematischen und zeitlichen Randbedingungen durchzuführen, einzelne Elemente herauszufiltern oder ganze Landschaftsmodelle zu extrahieren.

Herzstück des CityServer3D ist die Serverkomponente, mit deren Hilfe die in der Datenbank abgelegten Daten über verschiedene Schnittstellen zugänglich gemacht werden. Diese Serverkomponente ist so konstruiert, dass weitere Datenquellen in Form von externen Datenbanken oder Dateien hinzugezogen werden können.

Der CityServer3D kann als Grundlagenteknologi für eine Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden. Mit Hilfe der WebViewer Komponente können beispielsweise architektonische Modelle dreidimensional visualisiert werden. Durch diese Modelle kann sich der Nutzer interaktiv hindurchnavigieren und so einen besseren Eindruck von zukünftigen Gebäuden gewinnen.

Der MobileViewer ermöglicht die Visualisierung auf mobilen Endgeräten. Dadurch kann ein mobiles Touristen-Informationssystem realisiert werden. Der MobileViewer zeigt dem Besucher beispielsweise den kürzesten Weg von seinem Standort zu einem bestimmten Restaurant, informiert über Sehenswürdigkeiten oder erklärt die historische Entwicklung eines Gebäudes.

#### Zahnmedizinische CAD-Software viRus mit »IST Prize« 2006 ausgezeichnet

Kronen und Inlays aus Keramik werden immer häufiger zur Zahnrestaurierung verwendet. Sie sind im Mund kaum

sichtbar, weisen einen ähnlichen Härtegrad wie der natürliche Zahn auf und sind weitaus länger haltbar als beispielsweise Amalgam. In diesem Zusammenhang gewinnen auch CAD- und CAM-Systeme, mit denen diese keramischen Zahnersatzstücke modelliert werden, zunehmend an Bedeutung. Allerdings sind bei den herkömmlichen Systemen zahlreiche manuelle Eingriffe sowie ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen des Zahntechnikers notwendig. Dies senkt die Qualität und steigert gleichzeitig die Preise. Im Auftrag von und in Zusammenarbeit mit der HintEL's GmbH entwickelte das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD nun die CAD-Software viRus, mit der Kronen und Inlays vollautomatisch rekonstruiert, visualisiert und modifiziert werden können. Das System reduziert manuelle Eingriffe auf ein Minimum und senkt damit den Zeitaufwand und die Behandlungskosten. Auch Ungenauigkeiten, die beim herkömmlichen mehrstufigen Prozess vergleichsweise leicht auftreten können, werden mit viRus vermieden.

Grundlage der Rekonstruktion ist ein dreidimensionales Modell des Patientengebisses, das der Zahnarzt per Intraoralkamera oder durch Scannen eines Gipsmodells anfertigt. Es zeigt den betroffenen Restzahn, die beiden Nachbarzähne sowie die Antagonisten. Im Gegensatz zu anderen Systemen verfügt viRus über eine Datenbank mit virtuellen Zahnmodellen. Anstatt das Zahnersatzstück neu zu formen, wählt der behandelnde Arzt einfach das Modell aus der Datenbank, das dem natürlichen Zahn des Patienten am nächsten kommt. Dieses wird dann automatisch im virtuellen Modell auf den Restzahn gesetzt und an die umliegenden Zähne sowie den betroffenen Zahn angepasst. Um manuell letzte Korrekturen vorzunehmen stehen dem Zahnarzt in viRus vielfältige

Werkzeuge zur Verfügung, mit denen er beispielsweise die Vertiefungen und Höhen des Zahnes individuell regulieren kann. Selbst eine individuelle »Zahn-Datenbank« für einzelne Patienten ist mit viRus umsetzbar. Wurde für den Patienten eine solche Datenbank rechtzeitig angelegt, kann der Zahnarzt dem Patienten bei Bedarf eine exakte Kopie des Originalzahns einsetzen. HintEL's vermarktet die Technologie inzwischen weltweit.

Die Innovationskraft von viRus wurde am 6. Oktober 2005 mit dem European »Information Society Technologies Prize« 2006, kurz »IST Prize« 2006, ausgezeichnet. Der Preis wird seit 1995 vom »European Council of Applied Sciences and Engineering« im Auftrag der Europäischen Union verliehen und honoriert europaweit die Entwicklung besonders innovativer Produkte im Bereich Informationstechnologie.

#### **Fraunhofer IGD präsentiert die Medientechnik der Zukunft**

Zukunftsträchtige Technologien im Medienbereich standen im Mittelpunkt des von der Abteilung Cognitive Computing and Medical Imaging des Fraunhofer IGD mit Unterstützung des IST-Forschungsprogramms der Europäischen Union organisierten Workshops »Future Challenges for Media Management and Monitoring«. Der Workshop fand am 17. und 18. Oktober 2005 im Fraunhofer IGD in Darmstadt statt. Die wachsende Verfügbarkeit von Breitbandnetzen und digitalen Inhalten eröffnet der Medienbranche Chancen für neue Anwendungen und stellt sie gleichzeitig vor große Herausforderungen. Denn die Menge der angebotenen Inhalte steigt täglich und die fortschreitende Annäherung von Fernsehen und Internet trägt zusätzlich zu dieser Entwicklung bei. Dadurch steigen die Anforderungen an eine effektive Verwaltung der digitalen

Medien. Wie können die Herausforderungen gemeistert werden? Welche neuen Technologien werden von den Unternehmen bereits eingesetzt? In welche Richtung gehen neue technologische Entwicklungen? Welchen Nutzen bringen sie den Medienkonsumenten? Diese und viele weitere Fragen beantworteten internationale Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen der Veranstaltung.

Der zweitägige Workshop war in vier Themenblöcke eingeteilt: Der erste Block beschäftigte sich mit neuen Technologien zur Überwachung digitaler Medien aus dem Marktforschungsbereich, beispielsweise zur Generierung von Werbestatistiken oder zur Verfolgung von Sponsoringaktivitäten. Thema waren hier unter anderem die Anforderungen, die sich durch die Digitalisierung des Mediums Fernsehen an solche Systeme ergeben.

Der zweite Themenblock gab einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zur Analyse, Verwaltung und Suche digitaler Medien. Dazu erläuterte Dr. Jutta Williamowski, Mitarbeiterin der Forschungsabteilung von Xerox, wie mit Hilfe einer vordefinierten Klassifizierung Bilder bei Xerox einfach und schnell kategorisiert werden. Holger Großmann vom Fraunhofer IDMT präsentierte ein System, mit dessen Hilfe der Nutzer unter Einsatz von Metadateintechnologien nach Musik suchen kann.

Im dritten Block präsentierten Praktiker aus Unternehmen neue Methoden zur Medienproduktion und Medienarchivierung. In diesem Rahmen erläuterte David Rayers, Mitarbeiter Forschung und Entwicklung bei der BBC, die neue Rolle von Fernsehsendern in Zeiten vielfältiger medialer Verbreitungskanäle. Er zeigte, welche unterschiedlichen Verbreitungstechnologien die BBC bereits einsetzt und welche tech-



Zahlreiche Zuschauer besuchten die interessanten Vorträge des Workshops »Future Challenges for Media Management and Monitoring«.

Form der Weiterbildung muss jedoch nach wie vor bei den Unternehmen gefördert werden – auch in Mecklenburg-Vorpommern«, sagte Sybille Hambach, Mitorganisatorin der Landeskongress und Leiterin der eLearning-Gruppe des Fraunhofer IGD Rostock. »Besonders kleine und mittelständische Unternehmen zeigen noch deutliche Berührungängste.« Entwickler, Anbieter, Forscher und Anwender tauschten in der Konferenz neue Ideen, Konzepte und Lösungen aus, damit die Erwartungen und Anforderungen an eLearning von allen Beteiligten optimal erfüllt werden. »Während die Entwickler den neuesten technischen Stand einarbeiten und sämtliche technische Möglichkeiten ausloten, interessieren sich die Nutzer eher für die ‚Alltagstauglichkeit‘ und die Praktikabilität der eLearning-Anwendungen.« erläuterte Sibille Hambach weiter.

Die Ausstellung auf dem Workshop »Future Challenges for Media Management and Monitoring« gab den Besuchern die Möglichkeit, neue Technologien selbst auszuprobieren.



Was bedeutet Kundenorientierung im eLearning? Welche Erfahrungen machen Unternehmen mit eLearning-Anwendungen in der Praxis? Wie sehen die aktuellen Entwicklungstrends aus? Diese und weitere Fragen beantworteten Experten aus Wissenschaft und Praxis. Forschungsinstituten wie die Universitäten Rostock und Hamburg, die Hochschulen Wismar und Stralsund, das ZGDV und das Fraunhofer IGD sowie Unternehmen wie ANOVA Multimedia Studios Rostock, PLANET internet commerce, MarineSoft Rostock, TTLIne und zahlreichen Bildungseinrichtungen präsentierten Fachbeiträge. In verschiedenen Workshops erörterten die Teilnehmer unterschiedliche Aspekte computergestützten Lernens. Die Arbeitsgruppen informierten unter anderem über Weiterbildungstechnologien für die maritime Wirtschaft, diskutierten Geschäftsfelder für eLearning, legten Projektergebnisse und neue Bildungskonzepte dar.

nischen und organisatorischen Herausforderungen durch den Gebrauch vieler verschiedener Verbreitungs Kanäle entstehen.

Der vierte Themenblock beschäftigte sich mit dem Video- und Audiokonsum der Zukunft. Hier erklärte unter anderem Jean Pierre Evain, Leitender Entwickler der European Broadcasting Union, dem weltweit größten Fachverband von Sendeanstalten, welche Herausforderungen neue Entwicklungen wie TV-Anytime an die Sender stellen. Darüber hinaus stellte André Zehl von T-Online Erfolgskriterien für zukünftige Medienangebote im Internet vor.

### eLearning made in Mecklenburg-Vorpommern – 3. Landeskongress zum Lernen mit Computern

eLearning ist längst kein Schlagwort mehr: In Mecklenburg-Vorpommern hat sich das computerunterstützte Lernen zu einem eigenständigen Kompetenzfeld entwickelt. Die zweitägige Landeskongress vom 24. bis 25. Oktober 2005 brachte dortige Anbieter, Unternehmen, Forscher und Anwender zum gemeinsamen Austausch von Erfahrungen und neuen Ideen zusammen.

Knapp ein Drittel der deutschen Unternehmen lassen ihre Mitarbeiter per Mausclick schulen. eLearning hat für die Unternehmen viele Vorteile: Diese Art des beruflichen Lernens ist leicht verfügbar, spart Zeit und Kosten. »Die Akzeptanz der neuen

### Mehr Mobilität mit ortsbezogenen Diensten

Was Geschäftsmodelle für mobile Dienste erfolgreich macht und welche Technologien Voraussetzung für zukunftssträchtige Anwendungen sind, berichteten namhafte Experten aus Forschung und Praxis bei der Science meets Business Veranstaltung »Mobile Anwendungen und Location-based Services« am 21. November 2005 im Fraunhofer IGD Darmstadt.

Rund dreißig Teilnehmer aus Industrie und Wissenschaft folgten der Einladung der Abteilungen Graphische Informationssysteme und Echtzeitleösungen für Simulation und Visual Analytics zu folgenden Beiträgen:

Professor Hofmann von der Fachhochschule Aschaffenburg stellte ein personalisiertes »Daten-Bank-Modell« als Geschäftsmodell moderner Telekommunikationsdienste vor. Dr. Dirk Balanz vom Zentrum für Graphische Datenverarbeitung gab Einblick in das Projekt servingo, das zur Fußball WM 2006 fertig gestellt wird und den Fans mobile Dienste, Informationen und eine neue Dimension des Sporterlebnisses bietet. Neue Ansätze zum Privatsphärenschutz bei Location-based Services, einem der sensibelsten Elemente dieses Geschäftsfelds, erläuterte Lothar Fritsch, Mitarbeiter am Lehrstuhl für M-Commerce an der Universität Frankfurt. Die momentane Situation im Mobilfunkmarkt sowie aktuelle Entwicklungen dieses dynamischen Marktes zeigte Jürgen Grützner, Geschäftsführer beim VATM, dem Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e.V. Dr. Andreas Böhm von T-Systems International gab Einblick in die Chancen und Grenzen von Location-based Services. Schließlich legte Guido Burger, Business Development Manager bei ORACLE Deutschland, in seinem Beitrag die Basistechnologien für

mobile Dienste dar. Anhand verschiedener Demonstrationen erhielten die Teilnehmer des Workshops einen praktischen Einblick in aktuelle Entwicklungen.

### 3D-Bildanalyse – Ein Rechner lernt räumlich sehen

Das Heidelberger Bildverarbeitungsforum hat sich seit November 1995 zum Ziel gesetzt, den industriellen Anwendern der Bildverarbeitung ein umfassendes Bild über die aktuellen Fortschritte in diesem Bereich zu vermitteln. Mit drei Veranstaltungen pro Jahr gibt das Forum einen Überblick über die jeweils neuesten Forschungsergebnisse für die industrielle Praxis und über neue Anwendungen der Bildver-

arbeitung in Wissenschaft und Technik. Damit unterstützt es den Informationsaustausch zwischen Hochschulen, Forschungsinstituten und der Industrie. Am 23. November 2005 fand das Heidelberger Bildverarbeitungsforum zum 29. Mal statt. Unter dem Motto »Neue Konzepte für die Praxis« war das Schwerpunktthema der Veranstaltung die 3D-Bildanalyse.

3D-Bildanalyse kommt heute immer mehr zum Einsatz, denn eine Vielzahl von Problemstellungen erfordert die Entwicklung und Anwendung dreidimensionaler Analyseverfahren. Die 3D-Bildanalyse bezeichnet ein Verfahren, mit dem Computer räumliche Muster erkennen, analysieren und



servingo bietet den Besuchern der Fußball-Weltmeisterschaft 2006 in Deutschland Information, Navigation und Unterhaltung.



TRAVO wurde beim LBS-Day 2005 vorgestellt. Es ermöglicht 3D-Daten auf unterschiedlichen Endgeräten, auch mobilen.



visualisieren können. Dafür werden mit 3D-Sensoren ausgestattete Geräte verwendet, die in der Lage sind, räumlich zu »sehen« und dreidimensionale Daten zu liefern. Das Fraunhofer IGD entwickelte hierfür ein vollautomatisiertes System, das sozusagen »auf Knopfdruck« arbeitet. Es besteht aus einem schwenkbaren Roboterarm, an dem ein 3D-Scanner angebracht ist. Der 3D-Scanner mit der dazugehörigen Software digitalisiert Objekte autonom und schnell, indem er sämtliche Geometrieinformationen, wie exakte Abstände, genaue Koordinaten und präzise Volumenangaben automatisch erfasst und auswertet. Unter anderem im Bereich des Industriedesigns, im Automobilbau, Schiffbau,

Inverse Engineering können auf diese Weise schnell und preiswert hochpräzise Design-Prototypen erfasst, visualisiert und weiter bearbeitet werden. Im Bereich des Möbeldesigns hilft das Verfahren bei der schwierigen dreidimensionalen Visualisierung von Polstermöbeln. Die 3D-Geometrie der Möbel und anderer Objekte kann in digitale Kataloge übertragen werden, um Einrichtungsszenarien zu simulieren. Die Qualität der 3D-Bildanalyse hängt dabei zu einem großen Teil von der 3D-Bildsensorik ab. Diese wird mit innovativen Geräten und neuen Methoden zur Erfassung der dreidimensionalen Informationen ständig verbessert. Sie ermöglicht viele neue und immer komplexere Anwendungen

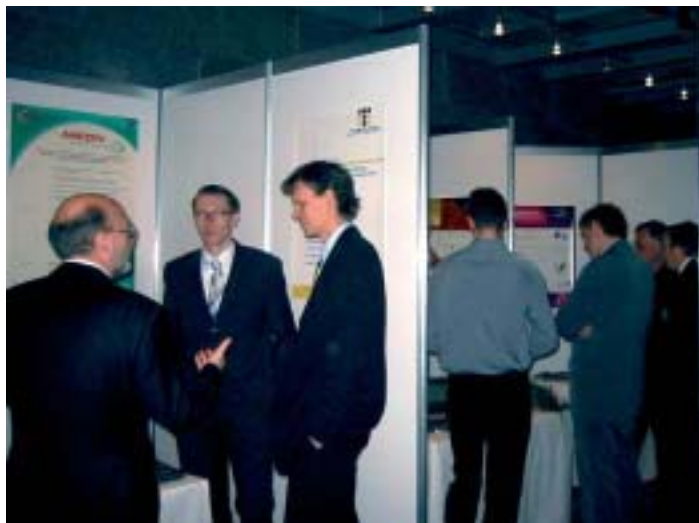
in Industrie und Wissenschaft. Dieser Fortschritt der dreidimensionalen Bildsensorik stellt die 3D-Bildanalyse vor enorme quantitative und qualitative Herausforderungen.

Wie diesen Herausforderungen begegnet werden kann und welche Fortschritte es im Bereich der 3D-Bildanalyse gibt, zeigte das 29. Heidelberger Bildverarbeitungsforum. Organisiert wurde es von AEON Verlag & Studio in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IGD in Darmstadt, unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Bernd Jähne vom IWR der Universität Heidelberg. Auf dem Forum stellte unter anderem Konrad Klein vom Fraunhofer IGD den 3D-Scanner vor. Christof Reinhart von der Volume Graphics GmbH veranschaulichte die Volumenvisualisierung und 3D-Vermessung von industriellen 3D-Daten, und Steven Oeckl vom Entwicklungszentrum Röntgentechnik des Fraunhofer IIS erörterte anhand von Anwendungsbeispielen neue Verfahren zur Analyse von 3D-Computertomografie-Daten. Einige der Systeme wurden direkt vor Ort vorgeführt.



**IT-Forschung aus Mecklenburg-Vorpommern trifft Wirtschaft in Berlin**

Unter der Schirmherrschaft der Patent- und Verwertungsagentur Mecklenburg-Vorpommern (PVA-MV) stellten Forschungseinrichtungen wie die Universität Rostock, die Hochschule Wismar, das Zentrum für Graphische Datenverarbeitung (ZGDV) und das Fraunhofer IGD Rostock ihre anwendungsnahen Projektvorhaben auf der Veranstaltung »IT-Forschung trifft Wirtschaft« am 28. November 2005 in Berlin der Industrie vor. Dass Mecklenburg-Vorpommern mehr zu bieten hat als idyllische Ruhe, Meerwasser und fruchtbare Felder, wollten die Wissenschaftler im Dialog mit den Wirtschaftsvertretern beweisen. »Wir wollen überregionale Entscheidungs-



Oben und links: Zahlreiche Gäste der Veranstaltung »IT-Forschung trifft Wirtschaft« informierten sich über neueste Entwicklungen im IT-Bereich.

träger mittelständischer und großer Unternehmen davon überzeugen, dass viele innovative Ideen und IT-Technologien zu Recht das Gütesiegel ‚Made in MV‘ tragen«, sagte Antonio Martinez-Arbizu, Managing Director der PVA-MV AG. »Unsere Region ist auch ein Softwareland, das mehr als 14.000 Mitarbeiter in diesem Bereich beschäftigt«.

Netzwerk- und XML-Technologien, Informationsmanagement, Computer- und Business-Spiele sowie Benutzeroberflächen (User Interfaces) waren die zentralen IT-Themen auf der Veranstaltung in der Fraunhofer IuK Geschäftsstelle in Berlin. »Unsere breit gefächerte IT-Forschungslandschaft über die Landesgrenzen hinaus bekannt zu machen, neue Netzwerke und Kooperationsmöglichkeiten zu schaffen, sind unser Hauptanliegen«, so Prof. Bodo Urban vom Fraunhofer IGD Rostock, der das Zusammentreffen in Berlin organisierte.

Die Veranstaltung wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Verwertungsoffensive gefördert. Die PVA-MV ist Teil der Verwertungsoffensive und betreut seit November 2001 Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bei der Patentierung und Verwertung ihrer Erfindungen.

### Visual Analytics – Der Informationsflut entgegen wirken

Das Problem kennen wir alle: Die Leistungsfähigkeit von Computern wächst stetig, und mit ihr die Menge an verfügbaren Informationen. Wie aber sollen wir genau diejenigen Informationen herausfiltern, die wirklich wichtig sind, um präzise und schnelle Entscheidungen treffen zu können? Und wie lässt sich der Weg dokumentieren, der zu unserer Entscheidung



Die Abteilung »Echtzeitlösungen für Simulation und Visual Analytics« im neuen Visual Analytics Labor.

geführt hat, um im Zweifelsfall nachweisen zu können, dass sie gerechtfertigt war?

Eine Antwort auf dieses Problem bietet »Visual Analytics«: Ihre Methoden unterstützen uns dabei, alle relevanten Daten schnell zu erfassen, indem sie die besondere Fähigkeit des menschlichen Gehirns nutzen, Regelmäßigkeiten zu erkennen. Sie präsentiert uns die vorhandenen Daten in einer Form, in der wir Muster leicht erkennen können. Durch die visuelle Darstellung der Daten macht »Visual Analytics« Zusammenhänge deutlich, die uns sonst verborgen blieben. Aufgrund dieser Darstellung können wir Hypothesen aufstellen, Aussagen treffen und Antworten auf unsere Fragen finden. Die Werkzeuge von Visual Analytics können uns dabei unterstützen, sinnvolle und nachvollziehbare Entscheidungen zu treffen. Diese Form der Informationsvisualisierung und -analyse wird in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Das Fraunhofer IGD reagierte auf diese Entwicklung mit der Eröffnung seines neuen Visual Analytics Labors am 1. Dezember 2005.

Das Labor, eine strategische Investition der Fraunhofer-Gesellschaft, besteht aus einem hochmodernen Computer-Cluster. Die 32 miteinander vernetzten Dual-Core-Workstations, jede ausgestattet mit einem besonders leistungsfähigen Graphikprozessor, sind für die Verarbeitung graphischer Daten optimal ausgerüstet.

Die Forschung und Entwicklung mit Hilfe des Visual Analytics Labors richtet sich vor allem an Entscheidungsträger und Analysten aus den Bereichen Bioinformatik und dem Finanzwesen. Zu den Anwendungsgebieten der Visual Analytics-Technologien gehören jedoch auch andere Bereiche, wie beispielsweise Pharmazieforschung, Geowissenschaften, Meteorologie oder Katastrophenmanagement.



## Mitarbeit in Gremien

Der Institutsleiter und/oder Mitarbeiter des Fraunhofer IGD arbeiten zum Teil in diesen nationalen und internationalen Gesellschaften, Verbänden und ihren Gremien zum Teil in leitender Funktion:

- ACM SIGGRAPH
- Advisory and Accreditation Board of imedia – The ICPNM Academy
- Advisory Board von CIP4
- Advisory Committee for Nanotechnology Exhibition @ Singapore Science Centre
- American Telemedicine Assosiation
- Beirat »ARTESAS«, Projekt des BMBF
- Beirat »EXIST«, Existenzgründerprogramm des BMBF
- Beirat der Telekom Business Academy
- Beirat der Uni Minho
- Beirat der Uni Rostock
- Board of Advisors: School of Creative Media, Hongkong
- CAST e.V.
- CEN/ISSS Focus Group on Biometrics
- CIVR – Board of Experts of the Committee for the Evaluation of Research, Italien
- COTEC Portugal, Advisory Board
- CURAC – Deutsche Gesellschaft für computer- und roboterassistierte Chirurgie e.V.
- Deutscher Dachverband für Geoinformation (DDGI)
- DIN Arbeitsgruppe „Modularisierung“, Referat Entwicklungsbegleitende Normung
- DIN NI 36
- DIN NI 37
- Direktorium der Fraunhofer IuK-Gruppe
- Editorial Board Computer Aided Geometric Design (North Holland)
- Editorial Board Computers & Graphics (Pergamon Press)
- Editorial Board INFORMATIK-F&E (Springer Verlag)
- Editorial Board Visual Computer (Springer Verlag)
- EUROGI WAG Applications
- Europaen Umbrella Organisation for Geoinformation (EUROGI)
- EXIST
- Facharbeitskreis Informations- und Kommunikationstechnologien der Innovationsagentur Mecklenburg-Vorpommern
- Feldafinger Kreis
- Fernseh- und Kinotechnische Gesellschaft (FKTG)
- FhG, Lenkungskreis IT Service-Management
- FhG, Präsidium
- FhG, Sprecherkreis der IT Manager,
- FhG, Sprecherkreis der IT-Sicherheitsbeauftragten
- FhG, WTR
- Forum für Virtual Reality-Technologien im Schiffbau des ZGDV e.V. (ProVR Forum)
- Geschäftsführung des Forum für Informations-Services Mecklenburg-Vorpommern ISMV
- GI Arbeitskreis Computergraphik & eLearning
- GI Arbeitskreis Computerspiele
- GI Fachgruppe eLearning
- GI-FB GDV, Fachgruppe Graphische Simulation und Animation (ANIS)
- GI-FB GDV – Graphische Datenverarbeitung
- Gremien der INI-GraphicsNet Stiftung
- IEEE SMC Germany
- IEEE/FIPA
- InGeoForum Informations- und Kommunikationsforum für Geodaten des ZGDV
- ISO/IEC JTC1 SC37
- ISTAG der EU, Information Society Technologies Programme Advisory Group
- JT User Group
- Kompetenzzentrum für Multimedia-Technologien des Landes Mecklenburg-Vorpommern Forum des ZGDV e.V. (KOMM-MV Forum)
- Kuratorium des Forschungszentrums Informatik (FZI) in Karlsruhe
- Lenkungskreis Forschungsverwertung und des Regionalprogrammes RIS++MV (Seed Fonds) in Mecklenburg-Vorpommern
- Multimediabeirat des Landes MV
- Münchener Kreis
- Nationaler Arbeitskreis Prüfstellen und IT-Sicherheitskriterien des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik
- OpenGeospatialConsortium (OGC)
- ProSTEP iViP
- Prüfungskommission für den Masterstudiengang »Medien & Bildung« an der Universität Rostock
- RCIEP – Rede de Conselheiros para a Internacionalização da Economia Portuguesa, Portugal
- SIG 3D GDI-NRW
- Steering Committee der ISMAR (International Symposium on Mixed and Augmented Reality)
- TeleTrust AG6
- Unternehmerverband Rostock und Umgebung
- VDMA
- Vorstand der Innovationsagentur Mecklenburg-Vorpommern
- Vorstand der IT-Initiative Mecklenburg-Vorpommern
- Wissenschaftlichen Beirat Science-Net MV
- Wissenschaftlicher Beirat für Weiterbildung, Fernstudium und Studienberatung der Universität Rostock
- Wissenschaftsverbund Informations- und Kommunikationstechnologien der Universität Rostock
- Workshop Committee of »Role of Emotion in Human-Computer-Interaction« at HCI Conference, Edinburgh, Großbritannien

## Messeteilnahmen

1. Kooperationsbörse »Wirtschaft trifft Wissenschaft«, Wismar, 2.11.2005

AMI, Leipzig, 2. – 10.4.2005

ATZ/MTZ, Stuttgart, 20. – 21.6.2005

Berufsbildungskongress,  
Bad Wildungen, 20. – 21.5.2005

CADFEM 2005, Bonn, 9. – 11.11.2005

CeBIT 2005, Hannover,  
10. – 16.3.2005

E12-Gipfel, München, 1. – 2.12.2005

EuroMold 2005, Frankfurt,  
30.11. – 3.12.2005

European IST Prize 2005, Brüssel,  
30.11. – 1.12.2005

Exhibition at IDA 5th Infocomm Technology Roadmap Symposium  
Singapore, 8.3.2005

Future Challenges for Media Management & Monitoring , Darmstadt,  
Fraunhofer IGD, 17. – 18.10.2005

GlobalTech, Brasilien, 18. – 21.5.2006

IDS 2005 (Internationale Dental-Schau), Köln, 12. – 16.4.2005

Index 2005, Genf, 7.6.2005

Integrated Systems Asia 2005,  
Singapur, 12. – 14.10.2005

INTERGEO, Düsseldorf, 4.6.2005

IT-Forschung aus MV trifft Wirtschaft,  
Berlin, 28.11.2005

Learntec, Karlsruhe, 15. – 18.2.2005

Medica , Düsseldorf, 16. – 19.11.2005

Online Educa, Berlin,  
29. 11. – 2.12.2005

Print '05, Chicago, USA,  
9. – 15.9.2005

ProSTEP iViP Symposium, Berlin,  
20. – 21.4.2005

## Workshops/Veranstaltungen

29. Heidelberger Bildverarbeitungsforum in Darmstadt, 23.11.2005

3. Landeskonferenz »eLearning in Mecklenburg-Vorpommern«, Rostock,  
24./25.10.2005

Future Challenges for Media Management & Monitoring, Darmstadt,  
17. – 18.10.2005

Future Of Styling Workshop,  
Darmstadt, 9.3.2005

GameDays 2005, Darmstadt,  
24. – 26.5.2005

International Workshop on SASO+STEPS 2005, Software Architectures for Self-Organization, and Software Techniques for Embedded and Pervasive Systems, Conference Workshop of Pervasive 2005, München,  
11.5.2005

IT-Forschung aus MV trifft Wirtschaft,  
Berlin, 28.11.2005

JT User Group Meeting, Darmstadt,  
12.10.2005

Lange Nacht der Wissenschaften – Erlebbar Computerwelten, Rostock,  
28.4.2005

Mobile Anwendungen und Location-based Services, Darmstadt,  
21.11.2005

Pre-Conference Workshop „Game Based Learning« zur DelfI 2005,  
Rostock, 13.9.2005

ProSTEP iViP Science Days 2005,  
Darmstadt, 28./29.9.2005

Servingo stellt sich vor, Frankfurt,  
28.6.2005

Site tour to CAMTech at EuroSingapore ICT Co-operation Event, Singapur,  
26.1.2005

SPATIAL European Forum 2005,  
Frankfurt Airport, 8./9.11.2005

SPATIAL HOOPS Seminar, Darmstadt,  
28.4.2005

TrafficDay, Darmstadt, 17.5.2005

Visual Analytics - Chance für den Finanzsektor, Darmstadt, 1.12.2005

Visual Analytics Workshop, Darmstadt,  
4.6.2005

Workshop »Didaktische Vielfalt«,  
Rostock, 24.11.2005

Workshop »Emotion in Human-Computer Interaction« (im Rahmen der HCI 2005), Edinburgh, 6.9.2005

Workshop on Industry Challenges in Geometric Modeling and CAD - 2005,  
Darmstadt, 8./9.3.2005

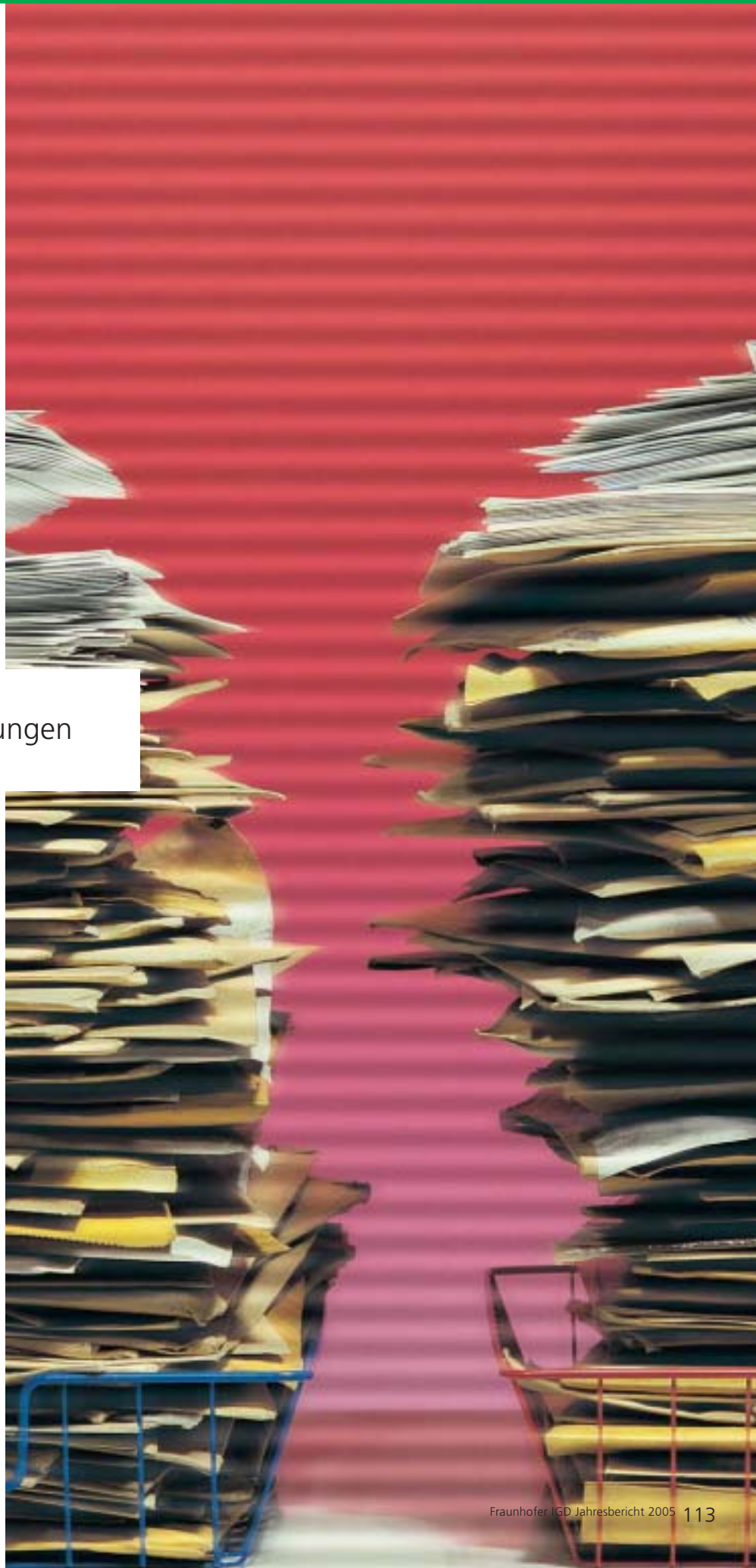


<p><b>Besucher</b></p> <p>13.1.2005 Pedro M. de Sampaio Nunes, Secretary of State for Science and Innovation of Portugal J. de Vallera, Botschafter von Portugal, Berlin</p> <p>20.1.2005 G. Lazzari, ITC-IRST, Italien</p> <p>20.1.2005 Prof. Schizas, Prof. Nikiopolos, Dr. Theiopoulos, Univ. Zypern</p> <p>20.1.2005 Dr. B. Thelen, Carl Schenck AG</p> <p>21.1.2005 Dr. K. Zürl, Advanced Realtime Tracking GmbH</p> <p>25.1.2005 Th. Heinrich, Dr. M. Lades, ASSYST GmbH</p> <p>28.1.2005 Prof. Fellner, TU Graz</p> <p>3.2.2005 D. Pritchard, Glasgow School of Art</p> <p>4.2.2005 Dr. J. Stjepandic, ProSTEP AG</p> <p>14. 2. 2005 Dr. B. Breuer, BMBF</p> <p>15./16.2.2005 Ch. Barrera, S. Richard, Oktal A. Martinez, A. Pujana, Ikerlan</p> <p>1.3.2005 A. Barbosa, EFACEC Group, Portugal</p> <p>2.3.2005 Lions Club, Darmstadt</p>	<p>7.3.2005 A. Donadoni, F. Croce, Vitrociset</p> <p>7.3.2005 Dr. Yongmei Wu, J. Lilienthal, A. Ebert, Hoffmann, Volkswagen AG</p> <p>7. – 10.3.2005 IISTech; Iranische Delegation</p> <p>14.3.2005 M. Johansson, Eon-Reality, USA</p> <p>22.3.2005 Dr. K. Manse, SAP H. Grabowski, T-Systems M. Pirker, Siemens AG</p> <p>7./8.4.2005 Prof. Myoung-Hee Kim, EWHA Womans University, Korea</p> <p>15.4.2005 Prof. Hamann, Univ. Of California, USA</p> <p>10. – 11.5.2005 G. Svensson, E. Brink, E. Steenberg, KTH Stockholm P. Lundén, P. Becker, S. Siltanen, L. Savioia, Helsinki University of Technology – Interactive Institute</p> <p>10. – 11.5.2005 Prof. L. Guimareis, CETA Brasilien</p> <p>17.5.2005 E. Boos, BeamYourScreen GmbH</p> <p>19.5.2005 Prof. Slusallek, Univ. Saarbrücken</p> <p>19.5.2005 E. Badiqué, M. Lemke, Ph. Gelin, European Commission</p> <p>20.5.2005 Prof. Raymond D. Bellem, Embry-Riddle Aeronautical University, Florida</p>	<p>23.5.2005 H.S. Kang, M.W. Lee, Hyundai Moto Company J.W. Lee, G.H. Kim, Kia Motors Corporation</p> <p>24.5.2005 A. Koerfer, P. Schickel, BitManagement Software GmbH</p> <p>25.5.2005 J. Szebel, Dr. Seidl, Dr. A. Huber, Dr. M. Rösler, Dr. V. Hilarius, Merck KGaA</p> <p>26.5.2005 Dr. Gollan, Univ. Of Nebraska, USA</p> <p>27.5.2005 Dr. G. Ernst, DLR</p> <p>31.5.2005 Dr. K. Friedrich, GRAFIS-Software</p> <p>2.6.2005 Dr. Bandl, G. Thomas, Burda Digital, Offenburg</p> <p>9.6.2005 M. Tillmann, Ch. Losch, B. Marl, MAXON Computer GmbH</p> <p>17.6.2005 Dr. M. Symietz, S. Haupt, J. Merkl, Volkswagen AG</p> <p>22.6.2005 G. Rauh, Deutsche WertpapierService Bank, Frankfurt</p> <p>22.6.2005 U. Biewer, IBM Deutschland GmbH</p> <p>27.6.2005 Prof. E. Pereira, CETA, Brasilien</p> <p>30.6.2005 Prof. Heuser, SAP</p> <p>4.7.2005 Prof. Giunchiglia, Univ. Trento, Italien</p>
--	---	---



6.7.2005 M. Maurer, Vitronic	26.9.2005 A. Kerstan, Dr. U. Groh, S. Selg, Dr. G. Kaufholz, D. Münk, E. Jung, IBM Deutschland	18.11.2005 Prof. O. Ruiz, EAFIT University, Medellin
11.7.2005 M. Oliveira, Universidade Tecnica de Lisboa, Portugal	4.10.2005 H. Vigdorovitsch, Delegation der Mos- cow State Academy of Instrument- Making and Informatics	23.11.2005 H. Raffler, Dr. H.-U. Schön, Siemens AG
12.7.2005 D. Kok, SAP-Delegation, Südafrika	5.10.2005 Prof. Keim, Univ. Konstanz	23.11.2005 Dr. Kählbrandt, Hertie-Stiftung
13.7.2005 Dr. K. Pulli, NOKIA Inc.	5.10.2005 Dr. E. Gschwind, St. Ernst, CoCreate Software GmbH & Co.KG	1. – 30.12.2005 Prof. Zhigeng Pan, Zhejiang University, China
18.7.2005 Prof. Ertl, Universität Stuttgart	10.10.2005 Dr. San-Goo Lee, Dr. Dong-Kyung Nam, SAIT/SAMSUNG, Seoul, Korea	1.12.2005 Dr. Jens Neumann, Loewe Opta GmbH Dr. Y. Ding, European Media Labora- tory
19.7.2005 StS. Lemke, MinR M. Welker, HMWK Wiesbaden	10.10.2005 Dr. R. Mendgen, Robert Bosch AG	9.12.2005 Dr. M. Mattingley-Scott, IBM
20.7.2005 A. Mello Castro, Portug. Konsul	13.10.2005 Delegation der Exzellenz-Universitäten (Zürich, Tokyo, Peking)	
21.7.2005 Dr. F. Teichner, Uni Frankfurt	28.10.2005 Dr. Hyung-Kyu Lim, President, CEO, Dr. Seung-Yong Park, Director of Comm. Lab, Dr. Yongjo Park, Dr. Sang-Goog Lee, SAIT, Dr. Eui Chan Jang - SAIT, Dr. Chulhong Park, Sam- sung	
25.7.2005 Prof. J. Uhlmann, TU Dresden	10.11.2005 Dr. M. Schön, M. Bürgmann, ZF Friedrichshafen AG	
26.7.2005 H. Unger, IRC Hessen	14.11.2005 A. Gittinger, UGS	
1.8.2005 Dr. B. Tritsch, visionapp GmbH	15.11.2005 Dr. Koh Tsu Koon, Chief Minister of Penang, Malaysia	
2.8.2005 M. Zeisberger, Telekom Business Aca- demy	17.11.2005 Prof. M. Leyton, Rutgers University	
23.08.2005 H. Sinzig, H. Heinrich, SAP		
14.9.2005 T. Cruz, Radiotelevisão, Lissabon, Por- tugal		
20.9.2005 A. Pinho, Portugiesische Botschaft		
23.9.2005 Dr. Kürpick, Software AG		

Veröffentlichungen



## Veröffentlichungen

Die Ergebnisse der Forschungstätigkeit unserer Mitarbeiter wurden auch im Jahr 2005 durch zahlreiche Publikationen, Patentanmeldungen, Bachelor-, Master-, Studien- und Diplomarbeiten und insgesamt sieben erfolgreiche Dissertationen vorgestellt. Die Arbeiten reflektieren das breite Forschungsspektrum der Einrichtungen des Fraunhofer IGD.

Zahlreiche Präsentationen auf international renommierten Konferenzen und Kongressen trugen dazu bei, die Breite des Forschungsspektrums der Einrichtungen des Fraunhofer IGD und die wachsende Internationalisierung des Netzwerkes zu unterstreichen. Die besten Publikationen aller Institutionen des INI-GraphicsNet wurden in den »Selected Readings in Computer Graphics 2005« zusammengefasst.

Im Rahmen des diesjährigen siebten Darmstädter »Computer Graphik Abend«, der am 1. Dezember 2005 im Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD in Darmstadt stattfand, wurden wieder herausragende Leistungen von Forscherinnen und Forschern geehrt.

Wie wichtig es ist, innovative Entwicklungen zu sichern, machte die Verleihung des »Patent Award« deutlich. Prämiert wurden unter acht erfolgreichen Patenten und Patentanmeldungen ein neuartiges System zur Steuerung der Wiedergabe von Audio-Information sowie auch ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erfassung biome-trischer Merkmale.

Im Anschluss daran wurden die dies-jährigen Promovierten im Fachgebiet Graphisch-Interaktive Systeme (GRIS) der Technischen Universität Darmstadt gewürdigt. Das breite Spektrum der

Graphischen Datenverarbeitung demonstrierten Abschlussarbeiten etwa über ein skalierbares Rahmensystem für dynamische Mixed Reality Anwendungen, Avalon oder eine Wissensrepräsentation für die Visualisierung von Entscheidungsgrundlagen.

Die Tradition, herausragende Diplom- und Studienarbeiten auszuzeichnen und damit den Forscher-Nachwuchs zu motivieren, wurde mit der Verleihung des »Best Thesis Award« fortgesetzt. Die Auswahlkriterien für ein wissenschaftlich relevantes Ergebnis von über 50 eingereichten Arbeiten erfüllten dieses Jahr zwei gleichrangige Siegerarbeiten: Die Master Thesis von Thorsten Reitz beschäftigt sich mit der »Architektur eines interoperablen 3D-GIS unter besonderer Berücksichtigung von Visualisierungsanwendungen«. Die Diplomarbeit von Wolfgang Schotte handelt von der »Simulation des dynamischen Verhaltens von Kabeln für Einbau-Montage-Simulation in VR«. Die Preisträger des Best Thesis Award erhielten eine Urkunde und einen Gut-schein für eine Reise zu einem Euro-graphics-Kongress ihrer Wahl.

Bei einem weiteren Highlight des Abends, dem »Best Paper Award«, freuten sich drei Autorentams aus Institutionen des INI-GraphicsNet über ihre Auszeichnung für hochkarätige wissenschaftliche Veröffentlichungen. Das universitäre Expertenteam unter der Leitung von Professor Dieter Fellner hatte die schwierige Aufgabe, die Spitzenreiter unter insgesamt 41 ausgewählten hervorragenden Publikationen, den »Selected Readings in Computer Graphis 2004«, zu benennen. Den ersten Preis erhielten Christian Dold, Evelyn Firlé, Georgios Sakas, Stergios Stergiopoulos, Jeff Winter, und Waheed Younis für ihre wissenschaftliche Publikation »The compensation of head motion artifacts using an infrared tracking system and a new

algorithm for fMRI«. Darin beschreiben sie die Entwicklung eines Diagnosesystems, mit dem bei Kernspintomographien unerwünschte Bewegungen identifiziert, gemessen und in ihrer störenden Wirkung reduziert werden können. Mit Hilfe des von ihnen entwickelte Systems werden Unschärfen, die bei kernspintomographischen Aufnahmen beispielsweise durch Atembewegungen des Patienten entstehen, eliminiert. Gleichzeitig werden auch die für die Aufnahme benötigte Zeit und damit die Kosten verringert. Das zweitplatzierte Autorenteam, Marc Alexa und Francesca Taponocco, wurde für seine Veröffentlichung »Steerable Texture Synthesis« ausgezeichnet. Der 3. Preis ging an Michael Arnold und Zongwei Huang mit ihrer Arbeit »Fast Audio Watermarking: Concepts and Realizations«.

Zum Abschluss der Preisverleihungen zeigte der Gastvortrag von Professor Dr. Jivka Ovtcharova vom Institut für Rechneranwendung in Planung und Konstruktion der Universität Karlsruhe den zahlreichen Zuhörern, wie eine erfolgreiche Laufbahn aus dem INI-GraphicsNet heraus entstehen kann. In einem spannenden Beitrag skizzierte sie ihren »Weg danach«.

Der »Computer Graphik Abend« findet seit 1998 statt und dokumentiert mit den Prämierungen unter anderem die erfolgreichen technologischen Synergien des internationalen Forschungsnetzwerkes INI-GraphicsNet. Dazu gehören das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, das Zentrum für Graphische Datenverarbeitung ZGDV, beide in Darmstadt und Rostock, das Fachgebiet Graphisch-Interaktive Systeme der TU Darmstadt sowie weitere Institutionen im In- und Ausland (USA, Singapur, Portugal, Spanien, Italien, Korea).



Die folgenden Seiten zeigen eine Auswahl herausragender Publikationen unter anderem aus den »Selected Readings in Computer Graphics 2005«, die Dissertationen 2005, Monographien und Zeitschriften, eine Übersicht über die betreuten Bachelor-, Master-, Studien- und Diplomarbeiten, eine Liste von Vorträgen sowie die Zusammenstellung der neuen Patente und Erfindungsmeldungen aus dem Jahr 2005.

### Aufsätze (eine Auswahl)

Aehnelt, Mario; Hambach, Sybille; Riss, Uwe V.:

#### **Technology for Sharing Learning Content.**

In: TESI 2005 Conference Proceedings CD-ROM: Training, Education & Simulation International. [Maastricht], 2005, 10 p.

Benölken, Paul; Graf, Holger:  
**Direct Volume Rendering of Unstructured Grids in a PC Based VREnvironment.**

In: Skala, Vaclav (Ed.); European Association for Computer Graphics (Eurographics): Journal of WSCG Volume 13 No. 1-3, 2005. Proceedings. Plzen: University of West Bohemia, 2005, pp. 25-32

Bhatti, Nadeem; Godehardt, Eicke; Hornung, Christoph:

#### **Modular Virtual Learning World.**

In: Kommers, Piet (Ed.) u.a.; Association for the Advancement of Computing in Education (AACE): Proceedings of ED-Media 2005: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications [CD-ROM]. Norfolk, 2005, pp. 146-153

Bieber, Gerald; Diener, Holger:  
**StepMan - A New Kind of Music Interaction.**

In: HCI International 2005. [Proceedings CD-ROM]. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2005

Bisler, Alexander:

#### **Emergent Behavior of Interacting Groups of Communicative Agents.**

In: Ribeiro, Bernadete (Ed.) u.a.; Adaptive and Natural Computing Algorithms. Proceedings: Proceedings of the International Conference in Coimbra, Portugal, 2005. Wien, New York: Springer Verlag, 2005, pp. 316-320

Blech, Michael; Peter, Christian; Stahl, René; Voskamp, Jörg; Urban, Bodo:  
**Setting up a Multimodal Database for Multi-study Emotion Research in HCI.**

In: HCI International 2005. [Proceedings CD-ROM]. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2005, 8 p.

Bleser, Gabriele; Pastarmov, Yulian; Stricker, Didier:

#### **Real-time 3D Camera Tracking for Industrial Augmented Reality Applications.**

In: Skala, Vaclav (Ed.); European Association for Computer Graphics (Eurographics): WSCG 2005. Full Papers. Plzen: University of West Bohemia, 2005, pp. 47-54

Brunetti, Gino; Schneider, Pascal; Prabhhu, Poojan; Schmidt, Christopher; Stork, André:

#### **Virtual Conceptual Design of Mechanisms.**

In: Pan, Yunhe (Ed.) u.a.: Applications of Digital Techniques in Industrial Design Engineering. Proceedings. Beijing, China: International Academic Publishers, 2005, pp. 10-14

Diener, Holger; Oertel, Karina:

#### **Affective Computer Gaming: Empirical Studies.**

In: Masuch, Maic (Ed.) u.a.: Proceedings of the Computer Science and Magic 2005: GC Developer Conference Science Track, 2005, 6 p.

Dold, Christian; Zaitsev, M.; Speck, O.; Firlé, Evelyn; Hennig, Jürgen; Sakas, Georgios:

**Prospective Head Motion Compensation for MRI by Updating the Gradients and Radio Frequency During Data Acquisition.**

In: Duncan, James S. (Ed.) u.a.: Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2005 Proceedings. Part 1: 8th International Conference. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2005, pp.482-489 (Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 3749).

Funk, Wolfgang; Arnold, Michael; Busch, Christoph; Munde, A.:

**Evaluation of Image Compression Algorithms for Fingerprint and Face Recognition Systems.**

In: The National Security Agency u.a.: IEEE Systems, Man and Cybernetics Society Information Assurance Workshop. Proceedings. West Point, New York, 2005, pp. 72-78

Gabrecht, Sven; Bieber, Gerald:

**Web Content on Small Displays.**

In: Balfanz, Dirk (Ed.) u.a.: MoWeIT 2005 Mobile Work Employs IT. Proceedings: Mobile Computing Meets Knowledge Management. Prag, 2005, p. 73-78

Graf, Frank; Wolthusen, Stephen:

**A Capability-Based Transparent Cryptographic File System.**

In: Kunii, Toshiyasu L. (Ed.) u.a.: 2005 International Conference on Cyberworlds. Proceedings. Los Alamitos, Calif.: IEEE Computer Society, 2005, pp. 101-108

Graf, Holger; Wundrak, Stefan; Göllner, Carlo Moritz; Stork, André:

**Hybrid Objects - A Concept for the Seamless Integration of 2D and 3D User Interfaces.**

In: HCI International 2005. [Proceedings CD-ROM]. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2005, 10 p.

Haist, Jörg; Coors, Volker:

**The W3DS-Interface of Cityserver3D.**

In: Kolbe, Gröger (Ed.); European Spatial Data Research (EuroSDR) u.a.: Next Generation 3D City Models. Workshop Papers: Participant's Edition. 2005, pp. 63-67

Heinrich, Gregor; Keim, Tobias; Jung, Christoph; Krafzig, Urs; Noll, Stefan:

**Smart Collaboration Networks – a Toolkit and Vision for Creating and Predicting Trusted Partnership.**

In: Cunningham, Paul (Ed.) u.a.: Innovation and the Knowledge Economy, Part 2: Issues, Applications, Case Studies. Amsterdam; Berlin: IOS Press, 2005, pp. 1243-1250

Hellenschmidt, Michael:

**Distributed Implementation of a Self-Organizing Appliance Middleware.**

In: Bailly, Gérard (Ed.) u.a.: Smart Objects and Ambient Intelligence. SOC-EUSAI 2005. Proceedings: A Joint Conference SOC-EUSAI. Innovative Context-Aware Services: Usages and Technologies. 2005, pp. 201-206

Khan, M. Fawad; Dogan, Selami; Maa-taoui, Adel; Gurung, Jessen; Schiemann, Mirko; Ackermann, Hanns; Wesarg, Stefan; Sakas, Georgios; Vogl, Thomas J.:

**Accuracy of Biopsy Needle Navigation Using the Medarpa System-computed Tomography Reality Superimposed on the Site of Intervention.**

In: European Radiology 15 (2005), 11, pp. 2366-2374

Likavec, Jaromir; Wolthusen, Stephen:

**Enforcing Messaging Security Policies.**

In: Cole, Jack (Ed.) u.a.: IEEE Computer Society Task Force on Information Assurance (TFIA) u.a.: Third IEEE International Workshop on Information Assurance. Proceedings. Los Alamitos, Calif.: IEEE Computer Society, 2005, pp. 131-138

May, Thorsten:

**Conversion and Encoding of Simplified Progressive Grids of Arbitrary Dimension.**

In: Schulze, Thomas (Hrsg.) u.a.: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg: Simulation und Visualisierung 2005. Proceedings. Erlangen: SCS-European Publishing House, 2005, pp. 233-246

Oertel, Karina; Schultz, Randolph; Blech, Michael; Herbort, Oliver; Voskamp, Jörg; Urban, Bodo:

**EmoTetris for Recognition of Affective States.**

In: HCI International 2005. [Proceedings CD-ROM]. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2005, 10 p.



Peter, Christian; Ebert, Eric; Beikirch, Helmut:

**A Wearable Multi-Sensor System for Mobile Acquisition of Emotion-Related Physiological Data.**

In: Tao, Jianhua (Ed.) u.a.: Affective Computing and Intelligent Interaction. First International Conference: ACII 2005. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2005, pp. 691-698 (Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 3784).

Pinsdorf, Ulrich; Ebinger, Peter:

**Automated Discovery of Brand Piracy on the Internet.**

In: Ma, Jianhua (Ed.) u.a.: International Conference on Parallel and Distributed Systems Workshops. Proceedings Volume 2: ICPADS-2005 Workshops. Los Alamitos, Calif.: IEEE Computer Society, 2005, pp. 550-554.

Roth, Volker; Pinsdorf, Ulrich; Peters, Jan:

**A Distributed Content-Based Search Engine Based on Mobile Code.**

In: Leibrock, Lorie M. (Ed.); ACM Special Interest Group on Applied Computing (SIGAPP): Proceedings of the 20th Annual ACM Symposium on Applied Computing: SAC 2005. New York: ACM Press, 2005, pp. 66-73

Santos, Pedro; Stork, André; Filipe, Rodrigo; Jorge, Joaquim:

**An Integrated Approach to Virtual Tape Drawing for Automotive Design.**

In: HCI International 2005. [Proceedings CD-ROM]. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2005, 10 p.

Sevilmis, Neyir; Stork, André; Smithers, Tim; Posada, Jorge; Pianciamore, Massimiliano; Castro, Rui; Jimenez, Iván; Marcos, Gorka; Mauri, Marco; Selvini, Paolo; Thelen, Bruno; Zecchino, V.: **Knowledge Sharing by Information Retrieval in the Semantic Web.**

In: Gómez-Pérez, Asunción (Ed.) u.a.: The Semantic Web: Research and Applications. Proceedings. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2005, pp. 471-485 (Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 3532).

Wolthusen, Stephen:

**GIS-based Command and Control Infrastructure for Critical Infrastructure Protection.**

In: Hämmerli, Bernhard M. (Ed.) u.a.; Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) u.a.: First IEEE International Workshop on Critical Infrastructure Protection. Proceedings: IWCIP 2005. Los Alamitos, Calif.: IEEE, 2005, pp. 40-47.

Wuest, Harald; Vial, Florent; Stricker, Didier:

**Adaptive Line Tracking with Multiple Hypotheses for Augmented Reality.**

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) u.a.: ISMAR 2005: Proceedings of the Fourth IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality. Los Alamitos, Calif.: IEEE Computer Society, 2005, pp. 62-69

## Dissertationen

Paul Benoelken

**Effiziente Visualisierungs- und Interaktionsmethoden zur Analyse numerischer Simulation in virtuellen und erweiterten Realitäten**

Referenten:

Prof. Dr.-Ing. J. L. Encarnação

Prof. Dr.-Ing. R. Westermann, Universität München

Dissertation an der TU Darmstadt, FB Informatik, FG GRIS, Februar 2005

Jörn Kohlhammer

**Knowledge Representation for Decision-Centered Visualization**

Referenten:

Prof. Dr.-Ing. J. L. Encarnação

Prof. Dr.-Ing. D. Keim, Universität Konstanz

Dissertation an der TU Darmstadt, FB Informatik, FG GRIS, April 2005

Johannes Behr

**Avalon: Ein skalierbares Rahmensystem für dynamische Mixed-Reality Anwendungen**

Referenten:

Prof. Dr.-Ing. M. Alexa

Prof. Dr.-Ing. J. L. Encarnação

Prof. Dr.-Ing. B. Fröhlich, Universität Weimar

Dissertation an der TU Darmstadt, FB Informatik, FG GRIS, Mai 2005

Eric Blechschmitt

**Adaptive Mensch-Maschine Interaktion für mobile Agenten**

Referenten:

Prof. Dr.-Ing. J. L. Encarnação

Prof. Dr.-Ing. Th. Kirste, Universität Rostock

Dissertation an der TU Darmstadt, FB Informatik, FG GRIS, Juli 2005

Matthias Finke

**Unterstützung des kooperativen Wissenserwerbs durch Hypervideo-Inhalte**

Referenten:

Prof. Dr.-Ing. J. L. Encarnação

Prof. Dr.-Ing. F. W. Hesse, Universität Tübingen

Dissertation an der TU Darmstadt, FB Informatik. FG GRIS, September 2005

Marcus Roth

**Parallele Bildberechnung in einem Netzwerk von Workstations**

Referenten:

Prof. Dr.-Ing. J. L. Encarnação

Prof. Dr.-Ing. D. Fellner, Univ. Graz

Dissertation an der TU Darmstadt, FB Informatik. FG GRIS, November 2005

Jorge-Leon Posada-Velasquez

**Semantic-Based Parametric Control of CAD Model Conversion for Large Model Visualization**

Referenten:

Prof. Dr.-Ing. J. L. Encarnação

Prof. Dr.-Ing. F.-L. Krause, TU Berlin

Prof. Dr.-Ing. J. Florez, University of Basque Country, Spanien

Dissertation an der TU Darmstadt, FB Informatik. FG GRIS, Dezember 2005

**Monographien/Zeitschriften**

Cole, Jack (Ed.); Wolthusen, Stephen (Ed.); IEEE Computer Society Task Force on Information Assurance (TFIA); ACM SIGSAC:

**Third IEEE International Workshop on Information Assurance. Proceedings.**

Los Alamitos, Calif.: IEEE Computer Society, 2005

ISBN 0-7695-2317-X

Encarnação, José L. (Ed.); Lukacin, Bernard (Ed.):

**Computer Graphik Topics: Reports on Computer Graphics.**

Darmstadt

Encarnação, José L. (Ed.):

**Computers & Graphics: An International Journal of Systems & Applications in Computer Graphics.**

Amsterdam: Pergamon Press, Elsevier Science Ltd.

Encarnação, José L.; Kniejski, Wolfgang; Rix, Joachim; Fraunhofer Center for Research in Computer Graphics (CRCG):

**Fraunhofer CRCG Ten Years of R&D in Providence, RI, USA: Facts & Figures 1993-2003.**

Providence, 2005

ProSTEP iViP Association; Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD); Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. (ZGDV):

**ProSTEP iViP Science Days 2005: Cross-Domain Engineering.**

Bobingen: Kessler Verlagsdruckerei, 2005

ISBN 3-9808666-7-X

Schönhut, Jürgen (Ed.); Schaub, Jutta (Ed.); Encarnação, José L. (Publisher); Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD):

**Selected Readings in Computer Graphics 2004: Veröffentlichungen aus dem INI-GraphicsNet.**

Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2005 (Selected Readings in Computer Graphics 15)

ISBN 3-8167-6886-5; ISSN 0948-3950

Teschner, M.; Heidelberger, B.; Manocha, D.; Govindaraju, N.; Zachmann, Gabriel; Kimmerle, S.; Mezger, J.; Fuhrmann, Arnulph; European Association for Computer Graphics (Eurographics):

**Eurographics 2005. Tutorial 2 - Collision Handling in Dynamic Simulation Environments: The Evolution of Graphics: Where to next?**

Aire-la-Ville: Eurographics Association, 2005



## Bachelor-, Master-, Studien- und Diplomarbeiten

Aigner, Thomas; Sevilimis, Neyir (Betreuer):

**Prototypische Implementierung eines semantischen Annotationsstools unter Verwendung von Handschrifterkennungstechnologien.**

Darmstadt, 2005

Darmstadt, Fachhochsch., Master Thesis, 2005

Alaoui, Omar; Pinsdorf, Ulrich (Betreuer):

**Interoperabilität und Standards von mobilen Agenten.**

Darmstadt, 2005

Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Becker, François; Schmucker, Martin (Betreuer):

**Application-Specific Evaluation of Content Based Video Retrieval Methods.**

Darmstadt, 2005

Darmstadt, Techn. Univ., Studienarb., 2005

Beer, Thomas; Roth, Marcus (Betreuer):

**Baukastenbasierte Konstruktion in immersiven Virtual Reality-Umgebungen.**

Darmstadt, 2005

Darmstadt, Fachhochsch., Master Thesis, 2005

Benz, Michael; Knuth, Martin (Betreuer); Fuhrmann, Arnulph (Betreuer):

**Cluster basiertes Rendern mit verteilten Frame Buffern.**

Darmstadt, 2005

Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Böhm, Stefan; Fuhrmann, Arnulph (Betreuer):

**Erzeugung von Avataren anhand von Körpermaßen für das Bekleidungsdesign.**

Darmstadt, 2005

Darmstadt, Fachhochsch., Master Thesis, 2005

Borchert, Martin; Peter, Christian (Betreuer):

**Untersuchungen zur Erkennung von Emotionen in der Mensch-Maschine-Interaktion auf Basis gesprochener Sprache.**

Wismar, 2005

Wismar, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005

Braun, Anne-Kathrin; Rettig, Alexander:

**Adaptive Echtzeit-Simulation von Stoff und Haaren.**

Koblenz, 2005

Koblenz/Landau, Univ., Dipl.-Arb., 2005

Bucher, Tobias; Ebinger, Peter (Betreuer):

**Modellierung und Analyse von Angriffen auf Routingverfahren in mobilen Ad-hoc-Netzen.**

Darmstadt, 2005

Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Buß, Simon; Ebinger, Peter (Betreuer):

**Automatisierte Recherche von Markenpiraterie im Internet – Semantische Analyse und Bewertung.**

Osnabrück, 2005

Osnabrück, Fachhochsch., Dipl.-Arbeit, 2005

Drossel, Alexander; Hirschbach, Henning (Betreuer):

**Ein 3D-Glättungsalgorithmus für die Zahnrekonstruktion.**

Darmstadt, 2005

Darmstadt, Fachhochsch., Bachelor-Arb., 2005

Ebert, Eric; Peter, Christian (Betreuer):

**Weiterentwicklung und Verifikation eines Messsystems zur Erfassung humanphysiologischer Sensordaten unter Berücksichtigung des SEVA-Konzepts.**

Rostock, 2005

Rostock, Univ., Dipl.-Arb., 2005

Erdogan, Ahmet; Nazari Shirehjini, Ali A. (Betreuer):

**Konzeption und Realisierung eines Geometriemodells basierend auf Sensornetzen für den Einsatz in Intelligenten Umgebungen.**

Wiesbaden, 2005

Wiesbaden, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005

Fischer, Gösta; Oertel, Karina (Betreuer):

**Emotionale Veränderungen von Spielenden in Abhängigkeit vom Feedback und der Steuerbarkeit eines Computerspiels.**

Darmstadt, 2005

Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Freese, Jörg; Bieber, Gerald (Betreuer); Gabrecht, Sven (Betreuer):

**Gestaltung von adaptiven Benutzungsoberflächen für mobile Geräte durch den Einsatz von Beschreibungssprachen.**

Rostock, 2005

Rostock, Univ., Dipl.-Arb., 2005

Friberg, Jessica; Behr, Johannes (Betreuer); Bockholt, Uli (Betreuer):  
**Real-time Rendering of Volumetric Tomography Data for the Integration into a Surgical Simulator.**  
 Linköping, 2005  
 Linköping, Univ., Master Thesis, 2005

Gisasola Eskibil, Mikel; Nazari Shirehjni, Ali A. (Betreuer):  
**Conceptualization and Realization of a Geometric Model for Ambient Intelligence.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Göllner, Carlo Moritz; Wundrak, Stefan (Betreuer):  
**Interactive Visualisation of Simulated Nonwoven Fabrics.**  
 Weimar, 2005  
 Weimar, Univ., Dipl.-Arbeit, 2005

Grimm, Andreas G.; Dold, Christian (Betreuer):  
**Segmentierung des Myokards aus Datensätzen der Kernspintomographie.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Master Thesis, 2005

Heckendorff, Stephan:  
**Automatische und inhaltsbasierte Metadatengenerierung für eLearning-Inhalte**  
 Studienarbeit, Betreuer: Urban, Bodo; Aehnelt, Mario; Ebert, Mirko  
 Rostock: Universität Rostock, Fakultät für Informatik und Elektrotechnik, Institut für Informatik, 2005

Heizenreder, Andreas; Sahm, Jörg (Betreuer):  
**Evaluierung und Entwicklung einer adaptiven Repräsentation von Areas of Interest.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Studienarb., 2005

Hempe, Nico; Behr, Johannes (Betreuer); Jung, Yvonne (Betreuer):  
**Robuste Echtzeitschatten für komplexe, dynamische Szenen.**  
 Koblenz, Landau, 2005  
 Koblenz/Landau, Univ., Dipl.-Arb., 2005

Henn, Thomas; Wundrak, Stefan (Betreuer):  
**Progressive Multiskalendarstellung komplexer Modelle zur Crashesimulation im Fahrzeugbau.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Herter, Johannes Jörg; Haist, Jörg (Betreuer):  
**Konzeption und Implementierung eines webbasierten 3Dimensionalen GIS.**  
 Offenburg, 2005  
 Offenburg, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005

Hohlfeld, Oliver; Sachpazidis, Ilias (Betreuer):  
**Entwicklung eines Instant Messaging basierten Kommunikationsmoduls für telemedizinische Anwendungen.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Bachelor-Arb., 2005

Huber, Andrea; Cavet, René (Betreuer):  
**Automatische Erkennung von Bildschirmteilung in digitalen Videoströmen.**  
 Furtwangen, 2005  
 Furtwangen, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005

Hutter, Marco; Fuhrmann, Arnulph (Betreuer):  
**Kollisionserkennung für mehrlagige Bekleidung.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Ittner, Jolanta; Hellenschmidt, Michael (Betreuer):  
**Entwicklung einer Topologie-Visualisierung für dynamische Komponentensysteme.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Bachelor-Arb., 2005

Jäger, Silke; Sevilmis, Neyir (Betreuer):  
**Ontologiebasierte Extraktion von Metadaten aus Patenten.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Dipl.-Arbeit, 2005

Jähne, Marion; Wesarg, Stefan (Betreuer):  
**Automatische Extraktion des Herzens aus kontrastverstärkten Schichtaufnahmen des Thorax.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005



- Jenke, Bert; Kohlhammer, Jörn (Betreuer):  
**Integration einer GIS-Umgebung in ein entscheidungsunterstützendes System mit 3D-Visualisierung.**  
 Wiesbaden, 2005  
 Wiesbaden, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005
- Kaeding, Ronny; Urban, Bodo (Betreuer); Mader, Steffen (Betreuer):  
**Untersuchung von Verfahren zur kameragestützten Nutzerverfolgung im Kontext einer automatischen Gesichts- und Mimikererkennung.**  
 Rostock, 2005  
 Rostock, Univ., Studienarb., 2005
- Kaiser, Robin:  
**Erstellung von Readmaps**  
 Studienarbeit, Betreuer: Urban, Bodo; Schultz, Randolf, Oertel, Karina  
 Rostock: Universität Rostock, Fakultät für Informatik und Elektrotechnik, Institut für Informatik, 2005
- Keil, Matthias; Firlé, Evelyn (Betreuerin); Wesarg, Stefan (Betreuer):  
**Entwurf eines multimodalen Volumenvisualisierungssystems.**  
 Magdeburg, 2005  
 Magdeburg, Univ., Dipl.-Arb., 2005
- Kremser, Gert; Schmucker, Martin (Betreuer):  
**Identifikation von Musiknoten anhand des Notensatzes.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005
- Lange, Matti; Bieber, Gerald (Betreuer):  
**Mobiles Videochatsystem.**  
 Rostock, 2005  
 Rostock, Univ., Studienarb., 2005
- Meub, Jürgen; Klein, Konrad (Betreuer):  
**Bewertung und Optimierung von Aufnahmekonfigurationen bei der 3D-Digitalisierung mit Lichtschnittsensoren.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Dipl.-Arbeit, 2005
- Mohr, Marian D.; Peters, Jan (Betreuer):  
**Secure Partial Results: Empowering Mobile Agents.**  
 Bruchsal, 2005  
 Bruchsal, Internat. Univ., Bachelor-Arb., 2005
- Müller, Matthias Peter; Sakas, Georgios (Betreuer):  
**Detektion von Merkmalen in sequentiellen medizinischen Bildern.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005
- Pham Thi, Thu Trang; Peters, Jan (Betreuer):  
**Transaktionssicherheit für die Migration von mobilen Agenten.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005
- Rapljenovic, Robert; Zieringer, Andreas (Betreuer):  
**Hybride Renderingverfahren auf der Basis von Rasterisierung und Raytracing.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005
- Reitz, Thorsten; Haist, Jörg (Betreuer):  
**Architektur eines interoperablen 3D-GIS unter besonderer Berücksichtigung von Visualisierungsanwendungen.**  
 Furtwangen, 2005  
 Furtwangen, Fachhochsch., Master Thesis, 2005
- Rieß, Patrick; Roth, Marcus (Betreuer):  
**Cluster basierte parallele Bildberechnung für zusammengesetzte Projektionssysteme.**  
 Wedel, 2005  
 Wedel, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005
- Rusnak, Manuela; Bieber, Gerald (Betreuer):  
**Mobile Interaktion durch optische Bewegungsdetektion.**  
 Rostock, 2005  
 Rostock, Univ., Studienarb., 2005
- Saul, Tobias; Bisler, Alexander (Betreuer):  
**Simulation der Co-Evolution von Blüten und Insekten mittels genetischer Algorithmen.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Master Thesis, 2005
- Schinzler, Sebastian; Ebinger, Peter (Betreuer):  
**Security Mechanisms of a Legal Peer-To-Peer File Sharing System.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Bachelor-Arb., 2005
- Schlichting, Jennifer; Oertel, Karina (Betreuer):  
**Emotionale Gestaltung und Wirkung von Online-Werbung.**  
 Lübeck, 2005  
 Lübeck, Fachhochsch., Dipl.-Arbeit, 2005

Schnabel, Björn; Weidenhausen, Jens (Betreuer):  
**Konzeption und Integration einer dreidimensionalen Graphischen Benutzerschnittstelle in ein szenegraphbasiertes VR System.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Master Thesis, 2005

Schosser, Andreas; Wesarg, Stefan (Betreuer):  
**Visualisierung medizinischer Bilddaten unter Verwendung von Transferfunktionen für Farbe und Transparenz.**  
 Friedberg, 2005  
 Gießen-Friedberg, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005

Schotte, Wolfgang; Rettig, Alexander (Betreuer):  
**Simulation des dynamischen Verhaltens von Kabeln für Einbau-Montage-Simulation in VR.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Dipl.-Arbeit, 2005

Schröer, Torsten; Sakas, Georgios (Betreuer); Wesarg, Stefan (Betreuer):  
**Segmentierung von Strukturen mit unscharfen Rändern in medizinischen Bilddaten: Implementierung, Validierung und Erweiterung des Region Growing Verfahrens nach Hojjatoleslami und Kittler.**  
 Heilbronn, 2005  
 Heilbronn, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005

Siesgmund, Michael; Schultz, Randolph (Betreuer); Oertel, Karina (Betreuer):  
**Rendering von Fragebögen.**  
 Rostock, 2005  
 Rostock, Univ., Studienarb., 2005

Spall, Thomas; Stricker, Didier (Betreuer):  
**Einsatz des Trifocal Tensors für echtzeitfähiges markerloses Kameratracking.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Stehlik, Johannes; Schmucker, Martin (Betreuer); Ebinger, Peter (Betreuer):  
**Benutzerverwaltung und Client eines legalen Filesharingsystems.**  
 Giessen-Friedberg, 2005  
 Gießen-Friedberg, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005

Stein, Christine; Haist, Jörg (Betreuer):  
**3D-Gis Marktanalyse.**  
 Offenburg, 2005  
 Offenburg, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005

Steinbrecher, Tillmann; Cavet, René (Betreuer):  
**Efficient Similarity Search in Large Video Databases.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Tainta Ausejo, Santiago; Nazari Shirehijini, Ali A. (Betreuer):  
**Conceptualization and Realization of a Framework for Model-Based, Automatic User Interface Generation.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Terörde, Steffen; Hahn, Volker (Betreuer):  
**Detektion von Werbeflächen in Einzelbildern aus Sport-Videosequenzen.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Bachelor-Arb., 2005

Tingelhoff, Kathrin; Dold, Christian (Betreuer); Wesarg, Stefan (Betreuer):  
**Tracking von Herzbewegungen aus Tomographiebildern.**  
 Koblenz/Landau, 2005  
 Koblenz/Landau, Univ., Dipl.-Arb., 2005

Tost, Tobias; Knöpfle, Christian (Betreuer):  
**Physikalisch basierte Beleuchtungssimulation von menschlicher Haut in Echtzeit.**  
 Erfurt, 2005  
 Erfurt, Fachhochsch., Master Thesis, 2005

Vicente San, Gaizka; Bisler, Alexander (Betreuer):  
**Construction of Physically Based Animats with Genetic Algorithms.**  
 San Sebastián, 2005  
 San Sebastián, Univ. de Navarra, Dipl.-Arb., 2005

Vogel, Jens; Pinsdorf, Ulrich (Betreuer):  
**Automatische Recherche von Markenpiraterie im Internet – Informationsbeschaffung und syntaktische Analyse.**  
 Görlitz, 2005  
 Görlitz, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005

Wagner, Mathias; Brunetti, Gino (Betreuer):  
**Prototypische Realisierung geometrischer Zwangsbedingungen zur Modellierung stetiger Übergänge zwischen Freiformflächen in einer virtuellen Modellierungsumgebung.**  
 Stralsund, 2005  
 Stralsund, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2005



Webel, Sabine; Bockholt, Uli (Betreuer):  
**Interaktionsparadigmen zur Erstellung von Annotationen in immersiven Umgebungen.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

Wollstädter, Sabine; Peter, Christian (Betreuer):  
**Emotion der Computernutzer auf visuelle und akustische Darbietungsformen von Systemmeldungen.**  
 Lüneburg, 2005  
 Lüneburg, Univ., Dipl.-Arb., 2005

Zamangör, Ferruh; Ebinger, Peter (Betreuer); Schmucker, Martin (Betreuer):  
**Peer-to-Peer Kommunikation und Content Management eines legalen Filesharingsystems.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Fachhochsch., Master Thesis, 2005

Zhou, Xuebing; Schmucker, Martin (Betreuer):  
**Video Fingerprinting Algorithm.**  
 Darmstadt, 2005  
 Darmstadt, Techn. Univ., Dipl.-Arb., 2005

## Vorträge

Aehnelt, Mario  
**Content Sharing als technologische Herausforderung – Erfahrungen aus dem Projekt Content Sharing**  
 Learntec 2005  
 Karlsruhe, 17.2.2005

Aehnelt, Mario  
**Eine prozedurale und technologische Unterstützung für das Re-Authoring von digitalen Bildungsangeboten**  
 Landeskonferenz eLearning in Mecklenburg-Vorpommern  
 Warnemünde, 25.10.2005

Aehnelt, Mario  
**Content Sharing: Developing a New Distribution Chain for Digital Learning Contents**  
 Online-Educa  
 Berlin, 2.12.2005

Arnold, Michael  
**Investigating Performance and Impacts on Fingerprint Recognition Systems**  
 IEEE Systems, Man and Cybernetics Society Information Assurance Workshop (IAW2005)  
 West Point, NY, USA, 15.6.2005

Bhatti, Nadeem  
**Modular Virtual Learning World**  
 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-Media)  
 Montréal, Canada, 27.6.2005

Bieber, Gerald  
**Mobile Informationssysteme im Tourismusbereich**  
 ITB Berlin  
 Berlin, 12.3.2005

Bieber, Gerald  
**Visualization of Context on Small Screens**  
 Training, Education & Simulation International (TESI)  
 Maastricht, Netherlands  
 22.3.2005

Bieber, Gerald  
**StepMan – A New Kind of Music Interaction**  
 International Conference on Human-Computer Interaction (HCI)  
 Las Vegas, 26.7.2005

Bieber, Gerald  
**Diabetes Tracker – mobiles System zur automatischen Bestimmung des Energieverbrauchs zur besseren Einstellung von Diabetespatienten**  
 VentureSail 2005  
 Rostock, 12.8.2005

Bieber, Gerald  
**Galileo-Nutzung fürs Handy**  
 Galileo-Workshop Mecklenburg-Vorpommern  
 Rostock, Berlin, 16.8.2005

Bieber, Gerald  
**Ambient Intelligence: A Vision of our Future**  
 La Ciudad Inteligente  
 Madrid, 20.10.2005

Bisler, Alexander  
**Emergent Behavior of Interacting Groups of Communicative Agents**  
 International Conference Adaptive and Natural Computing Algorithms (ICANNGA)  
 Coimbra, Portugal, 23.3.2005

Bisler, Alexander  
**Self-organized Diversification of Signals of Different Species**  
 AISB Convention; International Symposium on the Emergence and Evolution of Linguistic Communication (EELC)  
 Hatfield, UK, 16.4.2005

Bisler, Alexander

**Memory-based Behavior Coordination in Animats**

International Conference on Artificial Intelligence (ICAI)  
Las Vegas, 1.7.2005

Bisler, Alexander

**Organizing an Agent's Memory**

European Conference on Artificial Life (ECAL); Workshop on Memory and Learning Mechanisms in Autonomous Robots  
Canterbury, 5.9.2005

Bisler, Alexander

**Simulation of the Coevolution of Insects and Flowers**

European Conference on Artificial Life (ECAL); Systems Biology Workshop  
Canterbury, 9.9.2005

Bleser, Gabriele

**Real-time 3D Camera Tracking for Industrial Augmented Reality Applications**

International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision (WSCG)  
Pilsen, Tschechien, 31.1.2005

Bleser, Gabriele

**Visual Tracking for Augmented Reality: No Universal Solution but Many Powerful Building Blocks**

Gesellschaft für Informatik, Fachgruppe Virtuelle Realität und Augmented Reality (Workshop)  
Aachen, 26.9.2005

Bockholt, Ulrich

**Anwendungen der Virtuellen und Erweiterten Realität in der Medizin**

Tagung Simulation und Visualisierung (SimVis)  
Magdeburg, 21.2.2005

Brunetti, Gino

**L'innovazione della Realtà Virtuale (Virtual Reality) tra tecnologia e metodologia**

1st Workshop in Accertamento Innovativo con la Virtual Reality  
Catania, Italien, 22.1.2005

Brunetti, Gino

**Continuity Constraints for Semantically Enhanced Free-form Modeling in Virtual Styling Environments**

Workshop towards Semantic Virtual Environments (SVE)  
Villars, Schweiz, 17.3.2005

Brunetti, Gino

**Augmented Reality**

GlobalTech  
Porto Alegre, Brasilien, 18.5.2005

Brunetti, Gino

**Ambient Intelligence**

GlobalTech  
Porto Alegre, Brasilien, 19.5.2005

Brunetti, Gino

**Virtual Conceptual Design of Mechanisms**

6th International Conference on Computer Aided Industrial Design & Conceptual Design (CAID&CD' 2005)  
Delft, Niederlande, 30.5.2005

Brunetti, Gino

**Moderation of ZGDV-Seminar on Semantic WEB**

Darmstadt, 1.6.2005

Brunetti, Gino

**Constraint-based Virtual Conceptual Design**

Virtual Concept 2005  
Biarritz, Frankreich, 9.11.2005

Brunetti, Gino

**VR/AR in Engineering**

UNICAL – Università della Calabria  
Cosenza, Italien, 23.11.2005

Busch, Christoph

**Biometrische Systeme**

VDE  
Frankfurt, 17.1.2005

Busch, Christoph

**Technologie im Brennpunkt der Kontrolle und Privatsphäre**

EUROFORUM  
Düsseldorf, 22.2.2005

Cavet, René

**MEDIA SEEKER: Multimedia Content Analysis**

Future Challenges for Media Management & Monitoring  
Darmstadt, 17.10.2005

Daum, Henning

**Aktueller Stand der Biometrie**

IT-Sicherheits-Forum 2005  
13.3.2005

Daum, Henning

**Biometrie: Stand der Technik**

Vortragsabend »Fingerabdruck« des Regierungspräsidiums Stuttgart  
14.9.2005

Daum, Henning

**Biometrische Merkmale im Reisepass**

Hessen eGovernment Forum 2005  
17.10.2005

Daum, Henning

**Chancen und Risiken beim Einsatz biometrischer Verfahren**

Hessen eGovernment Forum 2005  
26.10.2005

Daum, Henning

**Biometric Testing**

6th EMBO/EMBL Joint Conference on Science and Society  
29.10.2005



Daum, Henning  
**Biometrie: Stand der Technik**  
 Netzwerk- und System- und Service-  
 Management Forum 2005  
 10.11.2005

Diener, Holger  
**Science Meets Games**  
 Games Media Lounge Berlin  
 Berlin, 18.2.2005

Diener, Holger  
**Die Kids im Rausch der Technologie**  
 – nur schneller, einfacher, vernetz-  
 ter!  
 2. Kids Entertainment Forum  
 München, 28.4.2005

Diener, Holger  
**Affective Computer Gaming: Empi-  
 rical Studies**  
 GC Developer Conference Science  
 Track (GCDC) 2005  
 Leipzig, 17.8.2005

Diener, Holger  
**Innovationsträger Games – Spiele**  
**für Forschung und Industrie**  
 Medienwoche 2005  
 Berlin, 31.8.2005

Dold, Christian  
**Analyse des linken Ventrikels nach**  
**AHA-Richtlinien unter Verwendung**  
**von VTK**  
 Bildverarbeitung für die Medizin  
 Heidelberg, 14.3.2005

Dold, Christian  
**4D-Segmentierung des linken Ven-**  
**trikels basierend auf Region Gro-**  
**wing und einer speziellen Bildauf-**  
**bereitung angewendet auf CT, MR**  
**und U/S**  
 Bildverarbeitung für die Medizin  
 Heidelberg, 13.3.2005

Dold, Christian  
**LV-Segmentation and Rotation**  
**Analysis Based on MRI Data**  
 International Conference of Medical  
 Physics of the International Organizati-  
 on for Medical Physics (IOMP)  
 Nürnberg, 14.9.2005

Dold, Christian  
**Prospective Head Motion Compen-**  
**sation for MRI by Updating the**  
**Gradients and Radio Frequency**  
**During Data Acquisition**  
 International Conference on Medical  
 Image Computing and Computer-Assi-  
 sted Intervention (MICCAI)  
 Palm Springs, CA, USA, 26.10.2005

Ebert, Mirko  
**eLearning und smartBLU – gestern,**  
**heute, morgen**  
 Landeskonferenz eLearning in Meck-  
 lenburg-Vorpommern  
 Warnemünde, 17.10.2005

Ebinger, Peter  
**Automatisierte Recherche von Mar-**  
**kenpiraterie im Internet**  
 D-A-CH Security 2005  
 Darmstadt, 16.3.2005

Ebinger, Peter  
**Automated Discovery of Brand**  
**Piracy on the Internet**  
 International Conference on Parallel  
 and Distributed Systems Workshops  
 Fukuoka, Japan, 20.7.2005

Ebinger, Peter  
**AXMEDIS Framework for Program-**  
**me and Publication and On-**  
**Demand Production**  
 1st International Conference on Auto-  
 mated Production of Cross Media  
 Content for Multi-channel Distribution  
 (AXMEDIS 2005)  
 Florenz, 1.12.2005

Ebinger, Peter  
**AXMEDIS Tutorial on Content Dis-**  
**tribution – Query On Demand**  
 1st International Conference on Auto-  
 mated Production of Cross Media  
 Content for Multi-channel Distribution  
 (AXMEDIS 2005)  
 Florenz, 2.12.2005

Encarnaçao, José L.  
**The Colourful World of »Ambient**  
**Intelligence«**  
 Neujahrsempfang der FDP  
 Darmstadt, 18.1.2005

Encarnaçao, José L.  
**Schritt für Schritt zum GRID**  
 Birlinghoven, 28.1.2005

Encarnaçao, José L.  
**»Verstehen Sie Computer?«**  
 Darmstadt, 4.2.2005

Encarnaçao, José L.  
**Neuartige Anwendungen Virtueller**  
**und Erweiterter Realität in Intelli-**  
**genten Umgebungen (Aml) – Tech-**  
**nologien und Trends**  
 20 Jahre FZI  
 Karlsruhe, 21.2.2005

Encarnaçao, José L.  
**Das »ViVERA«-Projekt**  
 »ViVERA«- Eröffnungsveranstaltung  
 Magdeburg, 22.2.2005

Encarnaçao, José L.  
**eLearning**  
 TESI 2005  
 Maastricht, 22.3.2005

Encarnaçao, José L.  
**Virtual Charaktere – Die menschi-**  
**che Mensch-Maschine-Schnittstelle**  
 20 Jahre Informatik in Rostock  
 Rostock, 1.4.2005

Encarnaçao, José L.

**Ambient Assisted Living with special focus on an ageing population**

Aml-Gespräch

Darmstadt, 27.6.2005

Encarnaçao, José L.

**Technologische Herausforderungen intelligenter Umgebungen – Chancen für Wissenschaft und Wirtschaft**

Acatech – Konvent für Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V.: Arbeitssymposium des Arbeitskreises »Kommunikationstechnik und Wissensmanagement« in Berlin

Berlin, 28.6.2005

Encarnaçao, José L.

**Technologische Herausforderungen Intelligenter Umgebungen – Chancen für Wissenschaft und Wirtschaft**

Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. »Computer in der Alltagswelt – Chancen für Deutschland?«

Berlin, 28.6.2005

Encarnaçao, José L.

**Mixed Reality Anwendungen in Intelligenten Umgebungen (Aml)**

Saarbrücken, 1.7.2005

Encarnaçao, José L.

**Die strategischen Forschungsziele der Plattform Advanced Research and Technology on Embedded Intelligent Systems (ARTEMIS)**

Europäische Technologieplattformen

Wiesbaden, 5.7.2005

Encarnaçao, José L.

**Die Fraunhofer-IuK-Gruppe**

Feldafinger Kreis

22.7.2005

Encarnaçao, José L.

**Jenseits von RFID – Technologische Herausforderungen Intelligenter Umgebungen**

Fraunhofer Symposium RFID

Dortmund, 13.9.2005

Encarnaçao, José L.

**User Interfaces in AMI-Environments**

GI Jahrestagung. »Der Engpass

Mensch – Computer-Interface aus der Langzeitperspektive«

Bonn, 19.9.2005

Encarnaçao, José L.

**Die Zukunft der HCI – Entwicklung: Visionen und Ansätze**

GI Jahrestagung. »Der Engpass

Mensch – Computer-Interface aus der Langzeitperspektive«

Bonn, 20.9.2005

Encarnaçao, José L.

**Cross-Domain Engineering: Innovation Fields and Perspective for Computer Graphics**

ProSTEP iViP Science Days

Darmstadt, 28.9.2005

Encarnaçao, José L.

**Innovation**

FINAKI. »Den digitalen Wandel aktiv gestalten«

Malta, 6.10.2005

Encarnaçao, José L.

**Mixed Reality In Product Development**

VR Conference

Neapel, 13.10.2005

Encarnaçao, José L.

**Das Schließen der »Technologie-transferbrücke« zwischen Forschungsprototyp und marktfähigem Produkt als Schlüssel zum Erfolg von IT-Innovationen – Konzepte, Produkte und erste Erfahrungen**

»Radikale Innovationen – der Weg in die Zukunft«

Darmstadt, 14.10.2005

Encarnaçao, José L.

**Ambient Intelligence (Aml) – The New IT Vision Of Humans And Intelligent Objects In Intelligent Environments. – A paradigm shift for multimodality and interaction as well as a challenge for awareness and presence technologies**

Japan, 2.11.2005

Etz, Markus

**Decision Centered Visualization - Adaptive und interaktive Visualisierung in zeitkritischen Anwendungen**

11. deutschsprachige ESRI Konferenz-München, 10.5.2005

Etz, Markus

**Providing of Dynamic Three-dimensional City Models in Location-based Services**

Mobile Maps 2005 Workshop / Mobile HCI 05

Salzburg, 19.9.2005

Fuhrmann, Arnulph

**Real-Time Collision Detection for Dynamic Virtual Environments**

IEEE VR 2005, Tutorial #4

Bonn, 13.3.2005



Fuhrmann, Arnulph  
**Ontologies for Virtual Garments**  
 Workshop towards Semantic Virtual  
 Environments (SVE)  
 Villars, Schweiz, 17.3.2005

Fuhrmann, Arnulph  
**Eurographics 2005. Tutorial 2 – Col-  
 lision Handling in Dynamic Simula-  
 tion Environments**  
 Eurographics 2005  
 Dublin, Irland, 29.8.2005

Fuhrmann, Arnulph  
**Virtual Prototyping of Garments**  
 ProSTEP iVip Science Days 2005  
 Darmstadt, 29.9.2005

Funk, Wolfgang  
**A Framework for Data-driven Algo-  
 rithm Testing**  
 Security and Watermarking of Multi-  
 media Contents VII  
 Bellingham, WA, USA, 20.1.2005

Funk, Wolfgang  
**Evaluation of Image Compression  
 Algorithms for Fingerprint and  
 Face Recognition Systems**  
 IEEE Systems, Man and Cybernetics  
 Society Information Assurance Work-  
 shop (SMC)  
 West Point, NY, USA, 16.6.2005

Gabrecht, Sven  
**Web Content on Small Displays**  
 Mobile Work Employs IT (MoWelt)  
 Prag, 17.6.2005

Godehardt, Eicke  
**Virtual Learning World**  
 Training, Education & Simulation Inter-  
 national (TESI) 2005  
 Maastricht, 24.3.2005

Graf, Holger  
**The Hybrid Desktop within  
 Engineering Environments. Hybrid  
 Objects – A Concept for the Seam-  
 less Integration of 2D and 3D User  
 Interfaces**

HCI International 2005  
 Las Vegas, 25.7.2005

Graf, Holger  
**Towards Desktop Based VR for  
 Engineering Environments driven  
 by Autostereoscopic Technology**  
 ProSTEP iVip Science Days. ViSiCADE -  
 Workshop; Briding the Gap between  
 CAD / CAE and VR  
 Darmstadt, 28.9.2005

Hahn, Volker  
**Future Challenges for Media Mana-  
 gement & Monitoring**  
 Future Challenges for Media Manage-  
 ment & Monitoring  
 Darmstadt, 17.10.2005

Haist, Jörg  
**The W3DS-Interface of CitySer-  
 ver3D**  
 International Workshop on Next Gene-  
 ration 3D City Models  
 Bonn, 17.6.2005

Hambach, Sybille  
**Die systematische Entwicklung von  
 eLearning-Angeboten**  
 Landeskonferenz eLearning in Meck-  
 lenburg-Vorpommern  
 Warnemünde, 24.10.2005

Hambach, Sybille  
**Didaktische Vielfalt**  
 Workshop »Didaktische Vielfalt«  
 Rostock, 24.11.2005

Hellenschmidt, Michael  
**Ambient Intelligence: Scenarios,  
 Challenges and Approaches**  
 Annual AIR & D Workshop, 2005  
 Mont St-Michel, Frankreich, 26.4.2005

Hoffmann, Marcus  
**TRAVO**  
 Fraunhofer Forum CeBIT  
 Hannover, 13.3.2005

Holweg, Daniel  
**Sicherheitskommunikation für  
 mobile Hilfsorganisationen**  
 Berlin, 3.2.2005

Holweg, Daniel  
**Servingo**  
 Fraunhofer Forum CeBIT  
 Hannover, 1.3.2005

Holweg, Daniel  
**GI-basierte IT-Werkzeuge zur  
 Unterstützung von Entscheidungs-  
 findung im Risikomanagement**  
 BBK Expertenforum »Lösungen im Risi-  
 ko- und Krisenmanagement«  
 Bad Neuenahr, 2.5.2005

Holweg, Daniel  
**IT-Unterstützung für den ÖV**  
 Traffic Day  
 Darmstadt, 17.5.2005

Holweg, Daniel  
**Potenziale des Geodatenmarktes/  
 der Geoinformationswirtschaft in  
 Europa**  
 2. Delmenhorster Geoinformationsfo-  
 rum  
 Delmenhorst, 23.6.2005

Holweg, Daniel  
**Contribution of GI to eGovernment**  
 eMunicipality  
 Kerman, Iran, 10.8.2005

Holweg, Daniel

**3D Graphics and Spatial Information**

Fraunhofer Gesellschaft - Samsung  
Forum & Workshop 2005  
Seoul, 9.9.2005

Holweg, Daniel

**Mobile Dienste für morgen**

Mobile Anwendungen und Location-based Services  
Darmstadt, 22.11.2005

Jung, Yvonne

**Realistic Real-time Hair Simulation and Rendering**

International Conference on Vision, Video, and Graphics (VVG)  
Edinburgh, UK, 7.7.2005

Klein, Konrad

**Automatisierte 3D-Digitalisierung aus Tiefenbildern**

29. Heidelberger Bildverarbeitungsforum  
Darmstadt, 23.11.2005

Knöpfle, Christian

**Template based authoring for AR based service scenarios**

IEEE Virtual Reality Conference (VR)  
Bonn, 15.3.2005

Knöpfle, Christian

**Augmented Reality. Trends und Herausforderungen**

8. IFF-Wissenschaftstage 2005  
Magdeburg, 23.6.2005

Knöpfle, Christian

**Styling and Real-time Simulation of Human Hair**

International Conference on Intelligent Technologies for Interactive Entertainment (INTETAIN)  
Madonna di Campiglio, Italien,  
30.11.2005

Knuth, Martin

**Self-Shadowing of Dynamic Scenes with Environment Maps using the GPU**

Winter School of Computer Graphics (WSCG) 2005  
Bory, Tschechien, 1.2.2005

Kohlhammer, Jörn

**Efficient GIS-based Interaction for Emergency Management**

Training, Education & Simulation International (TESI) 2005  
Maastricht, Niederlande+G121,  
24.3.2005

Kohlhammer, Jörn

**Knowledge Representation for Decision-Centered Visualization**

Darmstadt, 8.4.2005

Kohlhammer, Jörn

**Decision-Centered Visual Analytics**

Visual Analytics Workshop  
Darmstadt, 4.6.2005

Korten, Malte

**StepMan**

E12-Gipfel  
München, 2.12.2005

Mader, Steffen

**Der Einsatz von VR/AR-Methoden zur Unterstützung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten im Schiffsbetrieb**

8. IFF-Wissenschaftstage  
Magdeburg, 22.6.2005

Mainka, Mathias

**Spielerische Motivation in Business Anwendungen**

GameDays 2005  
Darmstadt, 24.5.2005

Mainka, Mathias

**ContextControl – Ein Interface zum Lernen**

Workshop Game Based Learning  
Rostock, 13.9.2005

Malo, Steffen

**ELQ - eLearning Qualität**

Landeskonzferenz eLearning in Mecklenburg-Vorpommern  
Warnemünde, 25.10.2005

Malo, Steffen; Diener, Holger ; Martens, Alke

**Game Based Learning – Spiel oder Ernst?**

Pre-Conference Workshop »Game Based Learning« zur DelfI 2005  
Rostock, 13.9.2005

May, Thorsten

**Conversion and Encoding of Simplified Progressive Grids of Arbitrary Dimension**

Simulation and Visualisation (SimVis) 2005  
Magdeburg, 4.3.2005

Müller-Wittig, Wolfgang

**Ultra Portable Augmented Reality for Industrial Maintenance Applications**

Euro-Singapore ICT Co-operation Event  
Singapur, 26.1.2005

Müller-Wittig, Wolfgang

**Learning Environments for Orthopaedics – Challenges & Opportunities**

CAOS Asia 2005  
Singapur, 15.4.2005

Müller-Wittig, Wolfgang

**Home of the Future**

HOME Entertainment 2015 Seminar  
Singapur, 26.8.2005

Müller-Wittig, Wolfgang

**Edutainment: Science and Culture as Digital Experience**

INFOCOMM Horizons 2005  
Singapur, 29.9.2005



Müller-Wittig, Wolfgang  
**New Virtual Worlds – The Peranakans – A Digital Experience**  
 The 18th Baba Convention - Raising the Phoenix  
 Singapur, 18.11.2005

Nouak, Alexander  
**Informationssicherheit und Globalisierung**  
 IT-Security 2005 Partner Solution Days  
 Arabella Sheraton  
 München, 20.9.2005

Nouak, Alexander  
**Informationssicherheit und Globalisierung**  
 IT-Security 2005 Partner Solution Days  
 Steigenberger Hotel  
 Bad Homburg, 27.9.2005

Nouak, Alexander  
**Informationssicherheit und Globalisierung**  
 IT-Security 2005 Partner Solution Days  
 Dorint Am Rosengarten  
 Düsseldorf/Neuss, 5.10.2005

Oertel, Karina  
**EmoTetris for Recognition of Affective States**  
 HCI International 2005  
 Las Vegas, 25.7.2005

Peter, Christian  
**Emotion Models and their Implications for System Design**  
 Workshop Mensch-Maschine Interaktion, HCI 2005 Konferenz  
 Edinburgh, UK, 6.9.2005

Peter, Christian  
**A Wearable Multi-Sensor System for Mobile Acquisition of Emotion-Related Physiological Data**  
 Affective Computing and Intelligent Interaction, First International Conference, ACII 2005  
 Beijing, China, 22.10.2005

Peters, Jan  
**Integration of Mobile Agents and Web Services**  
 The First European Young Researchers Workshop on Service Oriented Computing (YR-SOC 2005)  
 De Montfort University  
 Leicester, UK, 22.4.2005

Peters, Jan  
**Fortgeschrittene Sicherheitsmechanismen in Java**  
 Presentation at CAST-Workshop on Secure Software Engineering  
 Darmstadt, 19.5.2005

Peters, Jan  
**Mobile Computing: Secure Mobile Agents**  
 FH Darmstadt  
 Darmstadt, 3.6.2005

Peters, Jan  
**Integration von Web Services in Java – Konzepte, praktische Erfahrungen und Sicherheitsaspekte**  
 1. Kongress Web Services and Sicherheit  
 Darmstadt, 24.11.2005

Peters, Jan  
**Prediction of Delays in Public Transportation using Neural Networks**  
 International Conference on Computational Intelligence for Modelling, Control & Automation  
 Wien, 29.11.2005

Rantasa, Peter; Schmucker, Martin  
**Social Distribution Networks**  
 Interactive Musicnetwork Workshop 2005  
 Wien, 5.7.2005

Sachpazidis, Ilias  
**Implementation of a Jabber-based Medical Tele-consulting Application**  
 INC 2005 - Fifth International Network Conference  
 Samos Island, Griechenland, 6.7.2005

Sachpazidis, Ilias  
**Medication Adherence Monitoring System Elaborating hl7 Messages**  
 3rd ICICTH 2005 Conference, International Conference on Information Communication Technologies in Health  
 Samos Island, Griechenland, 8.7.2005

Sachpazidis, Ilias  
**Instant messaging communication gateway for medical applications**  
 IASTED International Conference on Telehealth 2005  
 Banff, Kanada, 20.7.2005

Sachpazidis, Ilias  
**TeleHealth Networks: Instant Messaging and Point-to-Point Communication over the Internet**  
 ITBS 2005 – 3rd International Conference on Imaging Technologies in Biomedical Sciences  
 Milos, Griechenland, 1.9.2005

Sakas, Georg  
**Context Based Retrieval in Multimedia Anwendungen**  
 GI FG 51  
 Bamberg, 22.2.2005

Sakas, Georg  
**Medizinische Technologie und Visualisierung**  
 Uniklinik Heidelberg  
 11.5.2005

Sakas, Georg  
**Kompensation von Bewegungsartefakte im MRI**  
 Kopfklinik Heidelberg  
 14.7.2005

Sakas, Georg  
**viRus – Virtual Tooth Reconstruction System**  
 European IST Prize Exhibition  
 Brüssel, 30.11.2005

Sakas, Georg

**Virtual Simulation Technology:  
Stand and Perspectives**

Padova Radiooncology Conference  
Padua, 13.12.2005

Santos, Pedro

**An Integrated Approach to Virtual  
Tape Drawing for Automotive  
Design**

HCI International 2005  
Las Vegas, 27.7.2005

Santos, Pedro

**UI Concepts of VR Systems for Pro-  
duct Development**

HCI International 2005  
Las Vegas, 27.7.2005

Schmucker, Martin

**Ein soziales Verteilungsnetzwerk**

CAST-Forum Workshop on DRM /  
Urheberrecht  
Darmstadt, 10.2.2005

Schmucker, Martin

**WG Music Protection: Technical  
Overview**

Interactive Musicnetwork Workshop  
2005  
Wien, 4.7.2005

Schmucker, Martin

**Promotional and Commercial Con-  
tent Distribution based on a Legal  
and Trusted P2P Framework**

CEC 2005  
München, 22.7.2005

Schmucker, Martin

**Perceptual Hashes**

ECRYPT Summer School on Multime-  
dia Security  
Salzburg, 23.9.2005

Schmucker, Martin

**AXMEDIS Tutorial on Content Pro-  
duction – Fingerprinting**

1st International Conference on Auto-  
mated Production of Cross Media  
Content for Multi-channel Distribution  
(AXMEDIS 2005)  
Florenz, 1.12.2005

Schmucker, Martin

**Alternative Distribution Models  
based on P2P**

1st International Conference on Auto-  
mated Production of Cross Media  
Content for Multi-channel Distribution  
(AXMEDIS 2005): Virtual-Goods-  
Workshop  
Florenz, 2.12.2005

Sevilmis, Neyir

**Knowledge Sharing by Information  
Retrieval in the Semantic Web**

ESWC 2005  
Heraklion, Griechenland, 29.5.2005

Sevilmis, Neyir

**A Semantic Web Approach to CE**

ICE 2005  
München, 22.6.2005

Sevilmis, Neyir

**Ein modellbasierter Ansatz für die  
automatische Lokalisierung von  
Web Services**

Seminar Semantic Web & Semantic  
Web Services  
Darmstadt, 30.11.2005

Stahl, Rene

**eNoteHistory – Kombination von  
Bildverarbeitung und Data Mining  
zur Klassifikation von historischen  
Notenhandschriften**

GI - Workshop  
Karlsruhe, 1.3.2005

Stork, André

**ACIS-Based Applications at IGD**

Spatial HOOPS Seminar  
Darmstadt, 28.4.2005

Stork, André

**The Role of ACIS-Based Applicati-  
ons at IGD**

JT User Group Meeting  
Darmstadt, 12.10.2005

Stork, André

**Simulierte Realität: Neue Ansätze  
in der Optimierung von Produkt-  
und Produktionsentwicklungspro-  
zessen am Beispiel von Crash-Simu-  
lation und Vlies-Produktion**

EuroMold 2005  
Frankfurt am Main, 30.11.2005

Stork, André

**Collaborative Mobile AR Applicati-  
ons for Car Design and Architecture**

EuroMold 2005  
Frankfurt am Main, 3.12.2005

Urban, Bodo

**Technology for Sharing Learning  
Content**

TESI 2005  
Maastricht, 24.3.2005

Urban, Bodo

**Forschungsmarketing am Fraunho-  
fer IGD Rostock. Vorlesung**

Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwis-  
sensschaften  
Rostock, 19.10.2005

Urban, Bodo

**Die IT-Forschungslandschaft in  
Mecklenburg-Vorpommern**

IT-Forschung aus MV trifft Wirtschaft  
Berlin, 28.11.2005



- Urban, Bodo  
**Ausgewählte Forschungsergebnisse des Fraunhofer IGD Rostock; (eLearning und Wissensmanagement, Neue Konzepte für Mensch-Maschine-Schnittstellen: Game based Interfaces und Emotion based Interfaces)**  
 IT-Forschung aus MV trifft Wirtschaft  
 Berlin, 28.11.2005
- Voskamp, Jörg  
**Emotion Studies in HCI – a New Approach**  
 HCI International 2005  
 Las Vegas, 25.7.2005
- Voskamp, Jörg  
**Setting up a Multimodal Database for Multi-study Emotion Research in HCI**  
 HCI International 2005  
 Las Vegas, 26.7.2005
- Wesarg, Stefan  
**CT-basierte Analyse von Koronararterien zur Unterstützung eines TECAB-Grafting**  
 Bildverarbeitung für die Medizin  
 Heidelberg, 14.3.2005
- Wesarg, Stefan  
**Navigationsunterstützung für minimal-invasive Eingriffe in der Krebstherapie**  
 Seminar des Forschungsschwerpunktes E0400 des DKFZ  
 Heidelberg, 1.5.2005
- Wesarg, Stefan  
**Supporting the TECAB Grafting Through CT Based Analysis of Coronary Arteries**  
 International Workshop, Functional Imaging and Modeling of the Heart (FIMH)  
 Barcelona, 2.6.2005
- Wesarg, Stefan  
**AHA Conform Analysis of Myocardial Function Using and Extending the Toolkits ITK and VTK**  
 Computer Assisted Radiology and Surgery. Proceedings (CARS)  
 Berlin, 22.6.2005
- Wesarg, Stefan  
**3D-Bildsegmentierung, 3D-Visualisierung und Bildkorrelation**  
 Weiterbildungsveranstaltung für Radioonkologen  
 Heidelberg, 19.11.2005
- Wolthusen, Stephen D.  
**Molehunt: Near-Line Semantic Activity Tracing**  
 The sixth IEEE Systems, Man and Cybernetics Information Assurance Workshop  
 West Point, 17.6.2005
- Wuest, Harald  
**Adaptive Line Tracking with Multiple Hypotheses for Augmented Reality**  
 International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)  
 Wien, 7.10.2005
- Wundrak, Stefan  
**Using Semantics to Improve the Compression and Interactive Visualisation of Large Plant Models**  
 8. IFF-Wissenschaftstage 2005  
 Magdeburg, 22.6.2005
- Yang, Bian  
**Cumulant-based Image Fingerprints**  
 Security, Steganography, and Watermarking of Multimedia Contents VII  
 San Jose, CA, USA, 18.1.2005
- Yang, Bian  
**Integer DCT Based Reversible Image Watermarking by Adaptive Coefficient Modification**  
 Security, Steganography, and Watermarking of Multimedia Contents VII  
 San Jose, CA, USA, 19.1.2005
- Zhou, Xuebing  
**Perceptual Hashing of Video Content Based on Differential Block Similarity**  
 International Conference on Computational Intelligence and Security (CIS)  
 18.12.2005

## Patente und Patenteinreichungen

### Automatisches Auswählen einer-Ausföhrungeinrichtung

Michael Hellenschmidt, Thomas Kirste

### Zentrieren von Bestandteilen bei der Konstruktion eines Gegenstandes oder einer Anlage

Sascha Schneider, Clemens Gross,  
Frank Schmitt  
TiDi-Browser  
Gerald Bieber

### Steuerung der Wiedergabe von Audioinformationen

Gerald Bieber, Holger Diener, Malte Korten, Mathias Mainka

### Ein Verfahren zur Automatisierung von verteilten, parallelisierten Rechenprozessen in VR-Systemen

Johannes Behr

### Omnidirektionales Monitoring für nahtlose Videoaufnahmen (ODIM - Automatisierte Videoaufnahme-steuerung für omnidirektionales Monitoring)

Urs Krafczig

### Verfahren und Vorrichtung zum Erfassen biometrischer Merkmale

Martin Drahansky, Wolfgang Funk,  
Ralf Nötzel

### Sichere und legale Verteilung wahrnehmbarer Inhalte über Dateiaustauschbörsen und Peer-to-Peer-Netzwerke

Peter Ebinger, Martin Schmucker,  
Sebastian Schinzel

### Anordnung und Verfahren zur Messung physiologischer Parameter

Christian Peter, Eric Ebert, Kay Schubert



Impressum



## Impressum

### Redaktion

Dr. Jutta Schaub

### Gesamtherstellung

konziel - agentur für kommunikation  
Bernad Lukacin  
www.konziel.de

### Jahresbericht

ISSN 01433-0733

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck  
nur mit Genehmigung der Redaktion

### Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD  
Unternehmenskommunikation  
Fraunhoferstraße 5  
64283 Darmstadt  
Telefon: +49 (0) 61 51 / 1 55-1 46  
Fax: +49 (0) 61 51 / 1 55-4 46  
bernad.lukacin@igd.fraunhofer.de  
www.inigraphics.net/press

© Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD, Darmstadt,  
2006

### Titelbild:

Auswahl an Projekten des Fraunhofer-  
Instituts für Graphische Datenverarbei-  
tung IGD

## Adressen

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult., Dr. E.h.,  
Hon. Prof. mult. José L. Encarnação  
Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD  
Fraunhoferstraße 5  
64283 Darmstadt

Telefon: +49 (0) 61 51 / 1 55-1 30  
Fax: +49 (0) 61 51 / 1 55-1 99  
jle@igd.fraunhofer.de  
www.igd.fraunhofer.de

Prof. Dr.-Ing. Bodo Urban  
Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD  
Institutsteil Rostock  
Joachim-Jungius-Staße 11  
18059 Rostock

Telefon: +49 (0) 3 81 / 40 24-1 10  
Fax: +49 (0) 3 81 / 40 24-1 99  
bodo.urban@igd-r.fraunhofer.de  
www.igd-r.fraunhofer.de

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Müller-Wittig  
Centre for Advanced Media Technology  
CAMTech  
c/o Nanyang Technological University  
School of Applied Science Nanyang  
Avenue Singapore 639798

Telefon: +65 (0) 67 90 / 69 88  
Telefon: +65 (0) 67 90 / 69 49  
Fax: +65 (0) 67 92 / 81 23  
mueller@camtech.ntu.edu.sg  
www.camtech.ntu.edu.sg

Dipl.-Kfm. Wolfgang Kniejski  
Dr.-Ing. Joachim Rix  
INI-GraphicsNet Stiftung  
Rundeturmstraße 10  
64283 Darmstadt

Telefon: +49 (0) 61 51 / 1 55-5 95  
Telefon: +49 (0) 61 51 / 1 55-5 91  
Fax: +49 (0) 61 51 / 1 55-5 99  
wolfgang.kniejski@inigraphics.net  
joachim.rix@inigraphics.net  
www.inigraphics.net



## So finden Sie uns in Darmstadt

### Von der Autobahn (A5, A67)

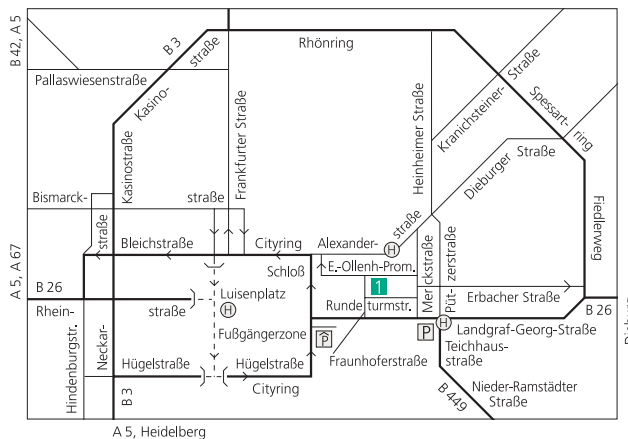
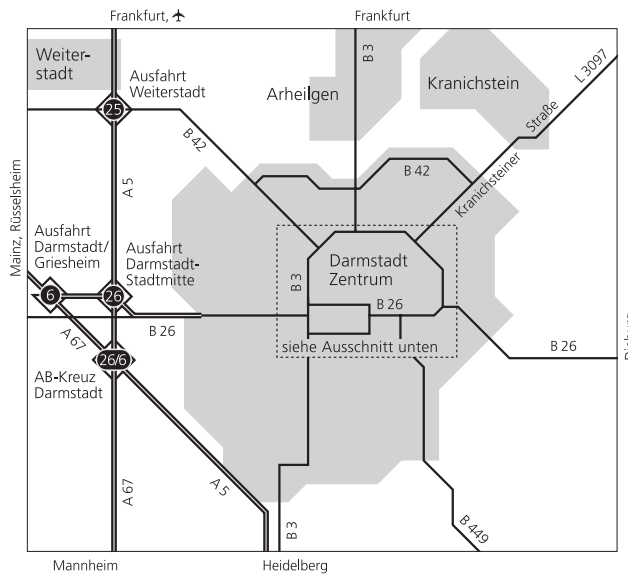
Autobahnkreuz Darmstadt – Ausfahrt Darmstadt / Stadtmitte: Fahren Sie immer geradeaus auf die Rheinstraße. Dieser folgen Sie durch den Tunnel und bleiben auf dem Cityring. An der ersten großen Kreuzung biegen Sie nach links in die Kirchstraße ab, an der zweiten großen Kreuzung rechts in die Landgraf-Georg-Straße. Vor der nächsten Ampel/Bushaltestelle links in die Merckstraße abbiegen, die nächste Straße links ist die Rundeturmstraße. Dieser folgen, sie trifft auf die Fraunhoferstraße. Zum Eingang des Institutsgebäudes rechts abbiegen.

### Vom Hauptbahnhof

Am Haupteingang auf der Ostseite, am Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB), haben Sie folgende Anschlüsse: Steigen Sie in einen Bus der Linie H (Richtung Kesselhutweg). Fahren Sie bis zur Haltestelle »Alexanderstraße/ TU«. Gehen Sie zu Fuß ein Stück die Alexanderstraße zurück. Dann kommen Sie links durch die Erich-Ollenhauer-Promenade direkt zu unserem Haupteingang. Oder Sie fahren mit der Buslinie K (Richtung TU / Lichtwiese), steigen am Luisenplatz in die Linie L (Richtung Ostbahnhof) und fahren bis zur »Teichhausstraße«. Zu Fuß gehen sie ein Stück die Landgraf-Georg-Straße zurück bis zur zweiten Querstraße rechts, der Fraunhoferstraße. Dieser folgen Sie. Der Eingang des Institutsgebäudes befindet sich auf der rechten Seite.

### Vom Flughafen

Der Zubringerbus »Airliner« befördert (halb-)stündlich Fluggäste vom Flughafen in Frankfurt (Terminal 1 Bushaltestelle 14 oder Terminal 2 Bereich D/E) zum Hauptbahnhof in Darmstadt. Von hier aus fahren Sie am Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) an der Ostseite mit der Linie K (Richtung TU / Lichtwiese) bis Haltestelle



Lageplan Darmstadt

- 1 Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD
- P Parkhaus im Justus-Liebig-Haus
- P Parkplatz am Alten Finanzamt

Luisenplatz. Dort steigen Sie in die Linie L (Richtung Ostbahnhof) um und fahren bis zur Haltestelle »Teichhausstraße«. Zu Fuß gehen Sie ein Stück die Landgraf-Georg-Straße zurück bis zur zweiten Querstraße rechts, der Fraunhoferstraße. Dieser folgen Sie. Der Eingang des Institutsgebäudes befindet sich auf der rechten Seite. Oder Sie steigen in einen Bus der Linie H (Richtung Kesselhutweg). Fahren Sie bis zur Haltestelle »Alexanderstraße / TU«. Von dort gehen Sie zu Fuß ein Stück die Alexanderstraße zurück. Dann kommen Sie links durch die Erich-Ollenhauer-Promenade direkt zu unserem Haupteingang.

### Zu Fuß

Vom Luisenplatz aus folgen Sie der Fußgängerzone (Rheinstraße), vorbei am Ernst-Ludwig-Platz mit seinem Denkmal, vorbei am Schloss. Am Ende der Fußgängerzone folgen Sie der Landgraf-Georg-Straße geradeaus bis zur ersten Querstraße links, der Fraunhoferstraße. Dieser folgen Sie. Der Eingang des Institutsgebäudes befindet sich auf der rechten Seite.

## So finden Sie uns in Rostock

### Von der Autobahn (A19)

Verlassen Sie die Autobahn E55 (A19) an der Abfahrt »Rostock-Ost« oder »Rostock-Süd« und folgen Sie dem ausgeschilderten Weg Richtung Hauptbahnhof. Am Hauptbahnhof fahren Sie nach rechts in die Goethe-Straße bis zum Goethe-Platz. Am Goethe-Platz biegen Sie nach links auf den Südring ab. Fahren Sie bis zur ersten Kreuzung und biegen Sie nach rechts in die Erich-Schlesinger-Straße ab. Biegen Sie bei der ersten Querstraße nach links in die Rudolf-Diesel-Straße ein. Sie kommen direkt auf das Rostocker Innovations- und Gründerzentrum (RIGZ) zu. Unser Institut befindet sich hinter dem RIGZ. Der Weg dorthin ist ausgeschildert.

### Von der Autobahn (A20)

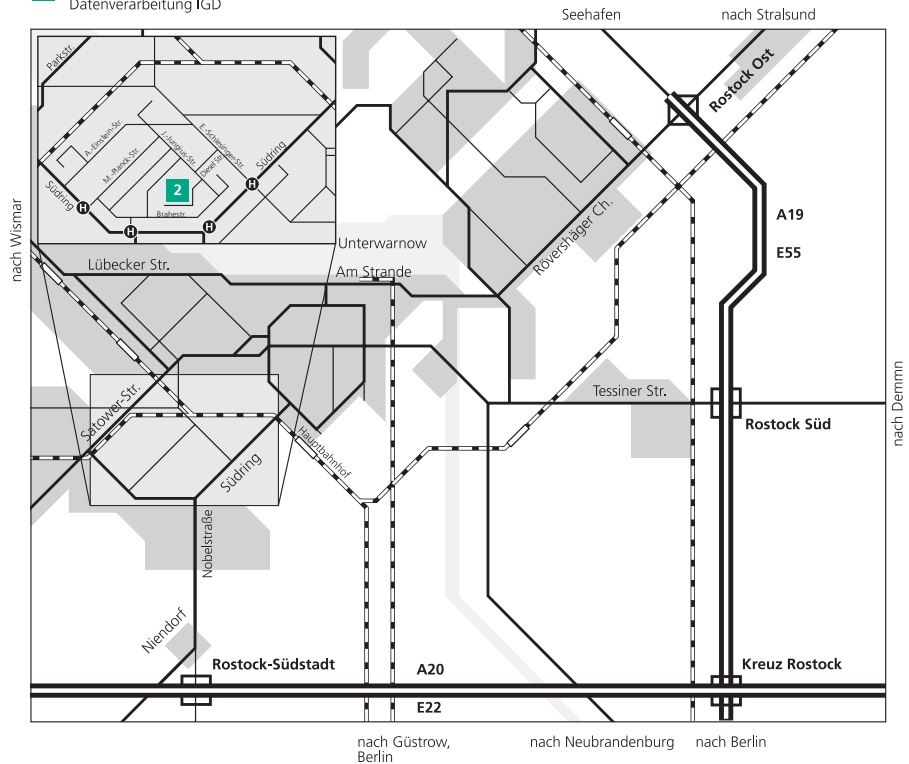
Verlassen Sie die Autobahn E22 (A20) an der Abfahrt »Rostock-Südstadt« und fahren Richtung Niendorf. Von dort folgen Sie der ausgeschilderten Landstraße (L132) Richtung Rostock. Dort kommen Sie auf die Nobelstraße, der Sie bis zum Südring folgen. Hier biegen Sie rechts ab in Richtung Rostock-Zentrum. Fahren Sie bis zur ersten Kreuzung und biegen Sie nach links in die Erich-Schlesinger-Straße ab. Biegen Sie bei der ersten Querstraße nach links in die Rudolf-Diesel-Straße ab. Sie kommen direkt auf das Rostocker Innovations- und Gründerzentrum (RIGZ) zu. Unser Institut befindet sich hinter dem RIGZ. Der Weg dorthin ist ausgeschildert.

### Vom Hauptbahnhof

Benutzen Sie die Straßenbahnen Linie 2, Linie 5 oder Linie 6 in Richtung Mensa oder Südring bis zur Haltestelle »Erich-Schlesinger-Straße« (2 Stationen). Gehen Sie dann die Erich-Schlesinger-Straße in Richtung Norden bis zur ersten Querstraße nach links ent-

Lageplan Rostock

2 Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD



### Vom Flughafen

Flüge sind bis Berlin oder Hamburg möglich. Von dort aus können sie mit einem Mietwagen, dem Zug oder mit einem Shuttle nach Rostock gelangen. Es ist auch möglich, direkt von Berlin, Hamburg, Bremen, Dortmund und anderen deutschen Städten nach Rostock-Laage zu fliegen. Von dort gelangen Sie mit dem Taxi nach Rostock.



## So finden Sie uns in Singapur

Unsere Büros befinden sich auf dem Gelände der Technischen Universität Nanyang (NTU) in Jurong West. Diese befindet sich im südwestlichen Teil, etwa 25 km vom Stadtzentrum Singapurs entfernt.

### *Mit dem Bus*

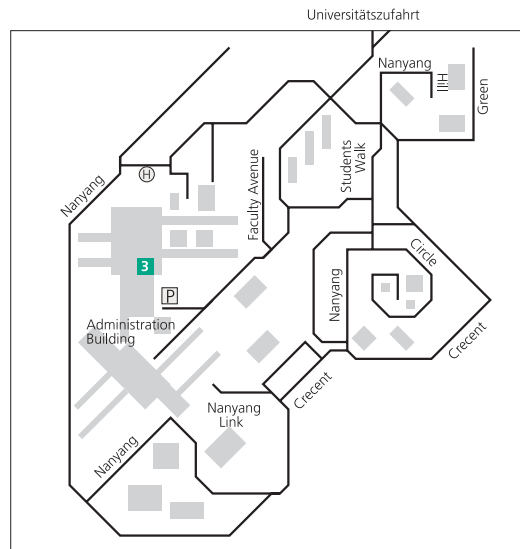
Fahren Sie mit dem Bus 179 oder 199 bis zum Eingang der Technischen Universität Nanyang. Gehen Sie durch die Kantine A und über den Parkplatz A. Fahren Sie mit dem Aufzug in der Lobby (NS1-1) in die 5. Etage. Melden Sie sich über die Wechselsprechanlage, um Zutritt zu CAMTech zu erhalten.

### *Mit dem Taxi*

Die Fahrt vom Flughafen mit dem Taxi dauert ca. 30 Minuten und kostet ca. 25-30 Singapur-Dollar. Halten Sie beim Verwaltungsgebäude. Gehen Sie über den Parkplatz A. Fahren Sie mit dem Aufzug in der Lobby (NS1-1) in die 5. Etage. Melden Sie sich über die Wechselsprechanlage, um Zutritt zu CAMTech zu erhalten.

### *Mit dem Auto*

Parken Sie Ihr Auto auf dem Parkplatz A. Fahren Sie mit dem Aufzug in der Lobby (NS1-1) in die 5. Etage. Melden Sie sich über die Wechselsprechanlage, um Zutritt zu CAMTech zu erhalten.



Lageplan Singapur

**3** Centre for Advanced Media Technology



Fax: +49 (0) 61 51 / 1 55-4 41

Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD  
Unternehmenskommunikation  
Fraunhoferstraße 5

64283 Darmstadt

Wenn Sie mehr Informationen wünschen, kreuzen Sie bitte das entsprechende Feld an und senden bzw. faxen Sie eine Kopie dieser Seite an unsere Adresse in Darmstadt.

Weitere Informationen erhalten Sie auch unter unserer World-Wide-Web Adresse [www.igd.fraunhofer.de](http://www.igd.fraunhofer.de)

### Interessengebiete

- Interactive Multimedia Appliances
- Industrielle Anwendungen
- Echtzeitlösungen für Simulation and Visual Analytics
- Virtuelle und Erweiterte Realität
- Graphische Informationssysteme
- eLearning and Knowledge Management
- Cognitive Computing & Medical Imaging
- Sicherheitstechnologien für Graphik- und Kommunikationssysteme
- Kommunikation und Kooperation (CSCW)
- Multimediale Kommunikation
- Human Centered Interaction Technologies
- Mobile Multimedia-Technologien
- Entertainment Technologien
- Context-Based Visualization
- Secure Distributed Technologies
- Human Media Technologies

### Periodika und Broschüren

- weitere Jahresberichte
- Computer Graphik topics
- Selected Readings in Computer Graphics
- Ambient Intelligence
- Augmented Reality
- Collaborative Visualisation
- Cultural Heritage
- eLearning und Wissensmanagement
- Electronic Commerce
- Games and Edutainment
- Human-centered User Interface Design
- INI-GraphicsNet
- Internet Life
- IT-basiertes Lernen und Lehren
- Kultur und Neue Medien
- Medizinische Technologie und Anwendung
- Mobile Computing
- Sicherheitstechnologie
- Verkehr und Mobilität
- Virtual Engineering

### Absender

Name, Vorname

Firma

Position

Straße

PLZ, Ort

Telefon

Fax

E-Mail

Datum/Unterschrift