

Fraunhofer-Institut für Integrierte  
Publikations- und Informationssysteme  
(IPSI)

# Leistungen und Ergebnisse Jahresbericht 2002

Fraunhofer Integrated Publication and  
Information Systems Institute (IPSI)

# Achievements and Results Annual Report 2002

---

Adresse [Address](#)

Fraunhofer-Institut für  
Integrierte Publikations- und  
Informationssysteme (IPSI)  
Dolivostraße 15  
64293 Darmstadt

Tel.: +49 (0) 6151 869 802  
Fax: +49 (0) 6151 869 969  
E-Mail: [info@ipsi.fraunhofer.de](mailto:info@ipsi.fraunhofer.de)  
<http://ipsi.fraunhofer.de>

# Vorwort

Für das IPSI begannen die ersten Jahre des neuen Jahrtausends mit einer Phase des Wandels, die viele kleine und große Änderungen mit sich bringt. Die wichtigste Neuerung war mit Sicherheit am 11. Juli 2001 der Wechsel des Instituts von der GMD-Forschungszentrum Informationstechnik GmbH zur Fraunhofer-Gesellschaft, der gemeinsam mit acht Schwesterinstituten vollzogen wurde. Durch die Fusion der GMD-Institute mit der Fraunhofer-Gesellschaft verfügt diese seitdem über 15 Institute (unter insgesamt 56 Fraunhofer-Instituten) mit über 2500 Wissenschaftlern, die angewandte Forschung auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnologie betreiben. Bis heute stehen wir unter dem Eindruck dieser Fusion, schätzen Risiken und Herausforderungen ab und arbeiten aktiv daran, uns an das veränderte Umfeld anzupassen. Einige Konsequenzen sind eng mit dem Wechsel der Forschungsaufgaben verbunden – von der Grundlagenforschung hin zur Auftragsforschung und starken Anwendungsorientierung. Andere hatten mit dem Aufbau einer eigenen Verwaltung unter dem Dach des Instituts zu tun, die es vorher so nicht gab. Obwohl dieser Wandel noch nicht abgeschlossen ist, sind wir

zuversichtlich, dass das IPSI aus ihm in einigen Jahren gemeinsam mit Partnern von innerhalb und außerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft als lebendige und marktorientierte Forschungseinrichtung hervorgehen wird.

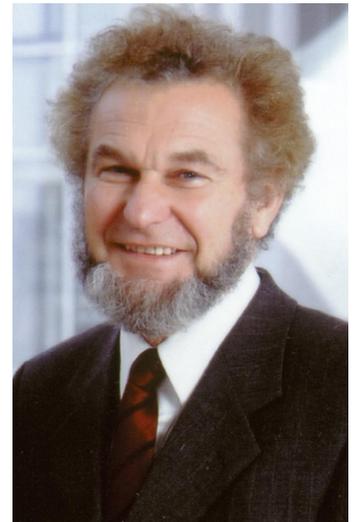
Auch in der Vergangenheit hat die Forschung am IPSI nie in einem Elfenbeinturm stattgefunden. Wir haben immer unsere Ideen und Lösungen an den Problemen der Welt außerhalb des Instituts erprobt. Unser bewährter Mechanismus, den Markt anzusprechen und Forschungsergebnisse in Produkte zu transformieren, waren Ausgründungen (spin-offs), die Errichtung von privaten Unternehmen aus der Mitte unserer Forschungsbereiche heraus. IPSI war auch im Jahre 2002 ein Brutkasten für neue Ideen. Frühere Mitarbeiter des IPSI haben zwei neue Unternehmen gegründet. Das eine, Infonyte, entwickelt und vermarktet eine native XML-Datenbank. Das zweite, go4teams, entwickelt Technologien zur Gruppenarbeit, die für gemeinsames Lernen und Arbeiten verteilter Teams eingesetzt werden können.

Der Tag der Offenen Tür, den IPSI traditionell im November veranstaltet, bietet hervorragende Möglichkeiten der Information über die Entwicklungen des zu Ende gehenden Jahres, dient aber auch dazu, Erfolge zu feiern, Freunde zu treffen und Beziehungen zu stärken. Dieser Jahresbericht, der erste des IPSI, bietet eine Alternative, etwas über unser Institut zu erfahren. Ich lade alle Leserinnen und Leser dennoch ein, uns in Darmstadt zu besuchen und mehr und Tiefergehendes zu dem zu erfahren, was auf den folgenden Seiten nur angerissen werden kann.

Darmstadt, Oktober 2003



Prof. Dr. Erich J. Neuhold  
Institutsleiter



Prof. Dr. Erich J. Neuhold

# Preface

For IPSI the first years of the new millennium have started a phase of transition with small and not so small changes. Most importantly, on July 11, 2001 IPSI was one of the eight research institutes of the German National Research Center for Information Technology (GMD) that became members of the Fraunhofer-Gesellschaft. Through this fusion the Fraunhofer-Gesellschaft now encompasses 15 institutes out of 56 with over 2500 scientists doing applied research in the area of computer science and information technology. Until today, we are in the wake of this merger assessing risks and challenges, and taking measures to adapt to the changed environment. Some of the consequences relate to the change of the research paradigm – from basic research towards application oriented and contract research – others, to rather mundane issues like building up our own administration under the institute's roof. Although we expect

this transition process to last some time we are confident that after a few years IPSI will – teaming up with partners from in- and outside Fraunhofer – emerge as a lively and strong market oriented research institution.

To some extent, research at IPSI never happened in an ivory tower. We have always tried out our ideas and solutions on real world problems. Our prime mechanism to reach out to the market and turn research results into products has been the foundation of spin-offs. IPSI will continue to be an incubator of ideas in 2002. Former employees of IPSI have started two new companies: One, Infonyte, is developing and marketing a native XML database. The second, go4teams, is developing groupware technologies to support teams working and learning together.

IPSI's Open House event, traditionally held in November, provides superb opportunities to learn about past year's developments, to celebrate achievements, to meet friends, and to forge relationships. This annual report, published for the first time, provides an alternative means to learn about our institute. I invite all readers to come and visit us in Darmstadt to explore more deeply what the following pages only hint at.

Darmstadt, October 2003



Prof. Dr. Erich J. Neuhold  
Institute Director

# Inhaltsverzeichnis Content

Vorwort <a href="#">Introduction</a>	2	SECCO – Sicherer Dienstzugang für nomadische Benutzer	31
Das Institut im Profil <a href="#">The Institute in Profile</a>	6	EurEauWeb – Vernetztes Informationssystem für europäische Wasserstraßen	32
Organigramm <a href="#">Organisation</a>	8	Gruppenkommunikation	33
Kuratorium <a href="#">Advisory Board</a>	9	GCAP - Globale Kommunikations-Architektur und -Protokolle für neue QoS Dienste über IPv6-Netze	33
Zahlen und Fakten <a href="#">Facts and Figures</a>	10	e-Emergency	34
<b>Leistungen und Ergebnisse</b>		Automobilkommunikation und Flottenmanagement	35
<b>Virtuelle Informations- und Wissensumgebungen (DELITE)</b>	12	ColdRoad	35
Der Forschungsbereich DELITE	12	<b>Kooperative Umgebungen und E-Learning (CONCERT)</b>	36
Digital Media Technologies and Publishing (DMTP)	14	Der Forschungsbereich CONCERT	
SAVANT	14	Netzbasierendes kooperatives Lernen (CSCL)	38
PRIMAVERA	14	RoleplayChat	39
LectureLounge	15	BubbleChat	39
Informationsvisualisierung (IVIS)	16	Computergestützte Zusammenarbeit (CSCW)	40
PRIMAVERA	16	Extended Enterprise Resources, Network Architectures and Learning (EXTERNAL)	40
FAIRWIS	17	Qualitätssicherung für (kooperatives) E-Learning	41
Informations-, Content- und Wissensmanagement (IC&KM)	18	Web-basiertes Training	42
eQualification	18	Das WBT „Wie erstelle ich ein WBT“	42
FairsNet	19	Lernräume der Zukunft	43
INNOVANET	20	<b>Arbeitswelten der Zukunft (AMBIENTE)</b>	44
SCHOLNET	20	Der Forschungsbereich AMBIENTE	
<b>Offene Adaptive Informationsmanagement-Systeme (OASYS)</b>	21	Ambient Agoras: Dynamic Information Clouds in a Hybrid World	46
Der Forschungsbereich OASYS		<b>Web-Anwendungen (TOPAS)</b>	48
XML Repositories	22	Informationsplattform für virtuelle Märkte und Foren im Rahmen von Media@Komm Esslingen	48
Teachware on Demand	22	PIMM – Prozessintegrierte Managementmethoden für KMU	48
Verteiltes Datenmanagement	23	Unterstützungsleistungen	49
SemiPort	23		
Services und Prozessintegration	24		
eBroker	25		
OPELIX	25		
<b>Mediensicherheit in der Informationstechnik (MERIT)</b>	26		
Der Forschungsbereich MERIT			
Audiowasserzeichen	26		
Video-, Fingerprintwasserzeichen	26		
Inhaltsfragile Wasserzeichen	26		
Annotationswasserzeichen	27		
<b>Mobile Verteilte Informationssysteme (MOBILE)</b>	28		
Der Forschungsbereich MOBILE			
Mensch-Technik-Interaktion	29		
INVITE	29		
Informationssysteme für mobile Anwender	30		
SAiMotion – Modelle und Architekturen für die situationsgesteuerte Informationsselektion und Interaktion auf mobilen Assistenten	31		

## Achievements and Results

### Virtual Information and Knowledge Environments (DELITE)

The Research Division DELITE	
Digital Media Technologies and Publishing (DMTP)	52
SAVANT - Synchronised and Scalable	
AV content Across NeTworks	52
PRIMAVERA	52
LectureLounge	53
Information Visualization (IVIS)	54
PRIMAVERA	54
FAIRWIS	55
Information, Content, Knowledge Management (IC&KM)	56
eQualification	57
FairsNet	58
INNOVANET	58
SCHOLNET	59

### Open Adaptive Information Management Systems (OASYS)

The Research Division OASYS	
XML Repositories	
Teachware on Demand	60
Distributed Data Management	61
SemIPort Semantic Methods and Tools for Information Portals	61
Services and Business Process Integration	62
eBroker - Electronic Brokering Services for Open Trading Infrastructures	62
OPELIX - An Open Personalised Electronic Information Commerce System	63

### MEDIA Security in IT (MERIT)

The Research Division MERIT	64
Audio watermarking	64
Video watermarking and fingerprinting	64
Content fragile watermarking	65
Annotation watermarking	65

### Mobile Distributed Information Systems (MOBILE)

The Research Division MOBILE	
Human Computer Interaction	67
INVITE	67
Information Systems for Mobile Users	68
SAiMotion – Models and architectures for situation controlled information selection and interaction on mobile assistants	69
SECCO – Secure Service Access for Nomadic Users	69

EurEauWeb – Linked Information Systems for European Waterways	70
Automobile Communication and Fleet Management	71
ColdRoad	71
e-Emergency	72
Group Communication	73
GCAP – Global Communication Architecture and Protocols for new QoS Services over IPv6 Networks	73

### Cooperative Environments and E-Learning (CONCERT)

The Research Division CONCERT	
Computer Supported Cooperative Work (CSCW)	74
Extended Enterprise Resources, Network Architectures and Learning (EXTERNAL)	75
Web-based cooperative learning	76
RoleplayChat	77
BubbleChat	77
Quality Assurance for Cooperative eLearning	78
Web-Based Training	79
The WBT “How to Develop WBTs Successfully”	79

### Workspaces of the Future (AMBIENTE)

The Research Division AMBIENTE	80
Ambient Agoras:	
Dynamic Information Clouds in a Hybrid World	82

### Web-Applications (TOPAS)

Media@Komm Esslingen	84
PIMM – Process Integrated Management Methods for SME	85
Support Projects and Co-operations	85

Namen, Daten, Ereignisse	86
Names, Dates, Events	

Diplomarbeiten Graduations	86
Dissertationen Theses	87
Kolloquien Colloquia	87
Publikationen Papers	88
Messebeteiligungen Fair participations	91
Hochschulaktivitäten Lectures and Seminars	92
Vorträge Talks	94
Die Fraunhofer-Gesellschaft	98
Fraunhofer IuK-Gruppe	98
The Fraunhofer-Gesellschaft	99
Fraunhofer ICT Group	99
Anfahrt How to find us	100
Ansprechpartner Contact Persons	101
Impressum Imprint	101

## **Stark durch Vernetzung, Erfolg durch Kompetenz**

### **Putting Networked Knowledge and Competence to work**

Trotz der rasanten Entwicklung des Informations- und Wissensangebotes und der vielfältigen Anwendungsszenarien im World Wide Web bleibt das Streben, die gewünschte Antwort im geeigneten Umfang, im richtigen Umfeld zu jeder Zeit und an jedem Ort unter Wahrung der jeweiligen sozialen und rechtlichen Randbedingungen allen Menschen zur Verfügung zu stellen, ein fernes Ziel mit anspruchsvollen und vielseitigen Forschungsthemen. Von der Mehrfachverwertung von Verlagsprodukten über stationäres und mobiles Telelearning bis hin zur automatisierten Generierung von „Content“ für Mobiltelefone, Taschencomputer oder Navigationssysteme und darüber hinaus reicht das Spektrum der Anwendungen. Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Publikations- und Informationssysteme (IPSI) in Darmstadt befasst sich mit der Grundlagenforschung und Anwendungsentwicklung auf diesen Feldern.

In spite of the rapid growth of knowledge and information and a variety of usage scenarios on the World Wide Web, the goal of making the "right answer" universally available remains a goal which is yet to be attained. This "right answer" needs to be appropriate in its depth, context, timeliness, should be available everywhere and adhere to social and legal conventions. The aim of reaching this goal forms the basis of demanding and multi-faceted research topics. The application spectrum ranges from the repurposing of publishing products, classroom-based and mobile distance learning, through to automatic content generation for mobile phones, handheld computers or navigation systems and more. The Fraunhofer Integrated Publication and Information Systems Institute conducts research and applications development in these areas.

Das IPSI ist ein 1987 von der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) gegründetes Forschungsinstitut, dessen Leiter seit Anfang an Prof. Dr. Erich J. Neuhold ist. Neuhold leitet auch das entsprechende Fachgebiet im Fachbereich Informatik der TU Darmstadt. Die enge Verbindung mit der Hochschule wird durch weitere Mitarbeiter des IPSI, die an der TU in Lehre und Ausbildung tätig sind, gefestigt. Am IPSI arbeiten und forschen gegenwärtig über hundert Personen. Etwa 20 Prozent davon kommen aus dem Ausland.

IPSI is a research institute which was founded in 1987 by the German National Research Center for Computer Science (GMD). Since its inception it has been under the direction of Prof. Dr. Erich J. Neuhold, who also leads the research and teaching group with the same focus in the Computer Science department at Darmstadt University of Technology. The close links with the university are reinforced through the teaching activities there of IPSI researchers. Over a hundred people currently work in research at IPSI, of whom about 20 percent are from abroad.

## **Fusion von GMD und Fraunhofer Merger of GMD and Fraunhofer**

Im Juli 2001 fusionierten die GMD und die Fraunhofer-Gesellschaft. Mit diesem Zusammenschluss entstand die größte Forschungseinrichtung auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnologie in Europa.

In July 2001 the GMD and Fraunhofer Gesellschaft (Fraunhofer Society for the Advancement of Applied Research) merged. This merger led to the creation of the largest research facility in Europe in the field of information and communications technology (ICT).

**Größte europäische Forschungseinrichtung für computerunterstützte kooperative Zusammenarbeit, Publizieren und Informieren, Wissensmanagement, Informationsstrukturierung durch XML, lebenslanges computergestütztes kooperatives Lernen sowie Sicherheit in den digitalen Medien**

**Largest European research institute for computer-supported collaborative work, publication and information dissemination, knowledge management, information structuring with XML, computer-supported cooperative lifelong learning and security in digital media.**

## **Fraunhofer-Netzwerk weltweit** **The Worldwide Fraunhofer Network**

Die Fraunhofer-Gesellschaft definiert sich als Partner für Auftrags- und Vertragsforschung auf allen ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten und als führende Organisation für technische und organisatorische Innovationen in Europa. Schwesterinstitute der IuK-Gruppe sowie internationale Repräsentanzen gewährleisten internationale hervorragende Kontakte, die jetzt auch der Darmstädter Forschungseinrichtung zur Verfügung stehen. Darüber hinaus nutzt IPSI die Stärke und das Know-how aus strategischen Partnerschaften mit wichtigen Forschungseinrichtungen wie der TU Darmstadt und dem Hessischen Telemedia Technologie Kompetenzzentrum. Daneben fördert IPSI die Ausgründung von inzwischen vier Unternehmen, die sich in einem Technologiepark rund um das Institut ansiedeln und weiterhin in gemeinsamen Projekten ihr Wissen und Können einbringen.

### **Nahtlose Kommunikation**

Das Fraunhofer IPSI in Darmstadt entwickelt Systeme, die mit neuartigen Konzepten der Informationsanreicherung und des Informations- und Wissensmanagements der „Seamless Communication“ beim Publizieren und Informieren, beim Zusammenarbeiten und Lernen, beim Kommunizieren und Planen in der virtuellen und der realen Welt, am gleichen Ort oder über weite Entfernungen hinweg Rechnung tragen. IPSI erforscht und entwickelt anspruchsvolle Software-Lösungen für die arbeitsteilige Zusammenarbeit, das Publizieren und Informieren und das lebenslange Lernen in realen und virtuellen Umgebungen. Zu den Arbeitsgebieten gehören Wissensmanagement und kooperative Lernsysteme, digitale Bibliotheken und Informationssysteme, datenbankgestützte Publikationswerkzeuge, verteilte Redaktionsumgebungen zur gemeinsamen Pflege umfangreicher Datenbestände, Sicherheit für Medien und Dokumentenmanagement und Dienste für die mobile Kommunikation.

The Fraunhofer-Gesellschaft is a central partner for contract research in all fields of technology and engineering and as the leading European organisation for technical and organisational innovation. Sister institutes in the Fraunhofer ICT group as well as international Fraunhofer offices ensure outstanding international contacts which are now also available to the research institutes in Darmstadt. IPSI additionally exploits the strengths and the expertise derived from strategic partnerships with key research centers such as Darmstadt University of Technology and the Hessian Telemedia Technology Competence Center. IPSI has also supported the creation of four spin-off companies situated in a technology park around the institute. These companies will continue to contribute their knowledge and skills in collaborative projects with IPSI.

### **Seamless Communication**

Fraunhofer IPSI in Darmstadt develops systems which respond to the need for “seamless communication” in publishing and disseminating information, collaborative work and learning, and planning in virtual or real worlds at a common location or over a distance. The systems are informed by novel concepts of information enhancement and of information and knowledge management.

IPSI investigates and develops high-quality software solutions for computer-supported collaborative work, electronic publishing and lifelong learning in real and virtual environments. Research areas include knowledge management and cooperative learning systems, digital libraries and information systems, publication tools with an underlying database layer, distributed editing environments for collaborative maintenance of large collections of data, media and document management security and services for mobile communication.

# Organigramm

## Organisation

### Institutsleitung Institute's Management

Institutsleiter **Director**  
**Prof. Dr. Erich J. Neuhold**  
erich.neuhold@ipsi.fraunhofer.de

Stellv. Institutsleiter **Deputy Director**  
**Dr. Heinz-Dieter Böcker**  
heinz-dieter.boecker@ipsi.fraunhofer.de

Verwaltung **Administration**  
**Emil Wetzel**  
emil.wetzel@ipsi.fraunhofer.de

Marketing  
**Michael Kip**  
michael.kip@ipsi.fraunhofer.de

### Forschungsbereiche Research Divisions

Kooperative Umgebungen und  
E-Learning  
**Martin Wessner**  
martin.wessner@ipsi.fraunhofer.de

Offene Adaptive Informations-  
management-Systeme  
**Thomas Risse**  
thomas.risse@ipsi.fraunhofer.de

Virtuelle Informations- und  
Wissensumgebungen  
**Dr. Matthias Hemmje**  
matthias.hemmje@ipsi.fraunhofer.de

Mediensicherheit in IT  
**Martin Steinebach**  
martin.steinebach@ipsi.fraunhofer.de

Mobile Verteilte Informationssysteme  
**Andreas Meißner**  
andreas.meissner@ipsi.fraunhofer.de

Digital Asset Management  
**Dr. Thomas Kamps**  
thomas.kamps@ipsi.fraunhofer.de

Erlebniswelten der Zukunft  
**Dr. Dr. Norbert Streitz**  
norbert.streitz@ipsi.fraunhofer.de

Publikationstechnologie  
**Prof. Dr. Klaus Mätzel**  
klaus.maetzel@ipsi.fraunhofer.de

### Zentrale Einrichtungen Central Services

IT-Services  
**Günter Schulz**  
guenter.schulz@ipsi.fraunhofer.de

Bibliothek **Library**  
**Peter Schöndorf**  
peter.schoendorf@ipsi.fraunhofer.de

# Kuratorium Advisory Board

Dem Kuratorium des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Publikations- und Informationssysteme IPSI gehörten im Jahr 2002 zehn Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik an.

**Prof. Dr. Wolfgang Glatthaar**  
(Vorsitzender / [Chairman](#))  
DG Bank  
Frankfurt

**Prof. Dr. Max Mühlhäuser**  
(stellvertretender Vorsitzender  
[Vice-Chairman](#))  
Technische Universität Darmstadt  
Fachbereich Informatik  
Darmstadt

**Prof. Jim Foley**  
Georgia Institute of Technology  
College of Computing and Dep. of  
Electrical Engineering  
Atlanta, USA

**Dr. Ingrid Hamm**  
Bertelsmann-Stiftung  
Gütersloh

**Dr. Lutz Heuser**  
SAP AG  
Walldorf

**Prof. Yahiko Kambayashi**  
Kyoto University  
Graduate Faculty of Informatics  
Kyoto, Japan

**Dr. Martin Kersten**  
Centrum voor Wiskunde en Informati-  
ca (CWI)  
Amsterdam, The Netherlands

**MinR Gerd Mangel**  
Hessisches Ministerium für Wissen-  
schaft und Kunst / [Ministry of Science  
and Art of the State of Hesse](#)  
Wiesbaden

**Dr. Reiner Nickel**  
DANET GmbH  
Darmstadt

**Prof. Dr. Andreas Reuter**  
European Media Lab GmbH  
Heidelberg

## **Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft [Fraunhofer Gesellschaft Board](#)**

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

**Dr. Alfred Gossner**  
Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft

**Dr. Dirk Meints Polter**  
Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft

**Prof. Dr. Dennis Tschritzis**  
Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft

## **Institutsbetreuer [Institute's Advisor](#)**

**Dr. Georg Rosenfeld**  
Fraunhofer-Gesellschaft  
München

# Zahlen und Fakten

## Facts and Figures

### Personal Personnel

Im Jahr 2002 waren am Fraunhofer-Institut für Integrierte Publikations- und Informationssysteme IPSI 261 Personen beschäftigt. Davon waren 79 Personen als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, 145 als studentische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Praktikantinnen und Praktikanten sowie 37 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Verwaltung und wissenschaftlich-technischen Infrastruktur beschäftigt. Bezogen auf Personenjahre lag die Personalkapazität bei 110 Personenjahren (PJ), davon knapp 76 PJ im wissenschaftlichen Bereich. Hinzu kamen 62 PJ, die im Verlauf des Jahres von den 145 studentischen Hilfskräften erbracht wurden.

In 2002, the Fraunhofer Integrated Publication and Information Systems Institute IPSI employed a total of 261 persons. This included 79 researchers, 145 students aids and interns, and 37 employees in the administrative and technical infrastructure. In terms of person years (PY), IPSI's core capacity was 110 PY, including 76 researcher PY. In addition, the work of our 145 students amounted to 62 PY.

### Haushalt Budget

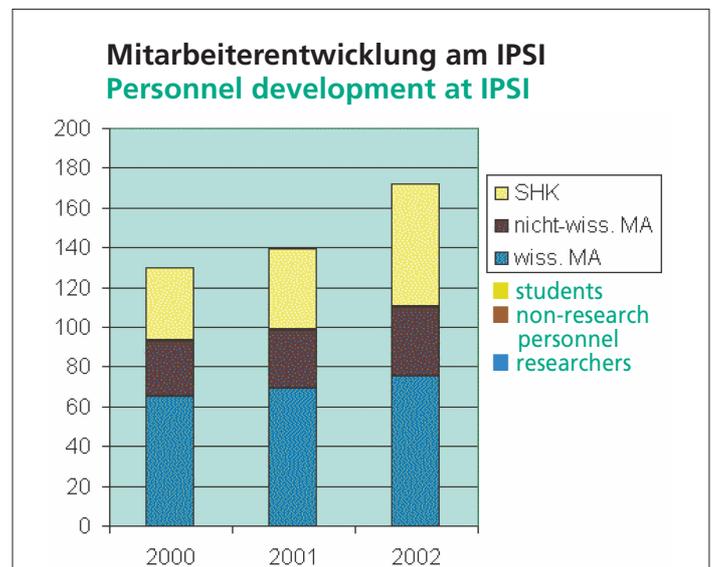
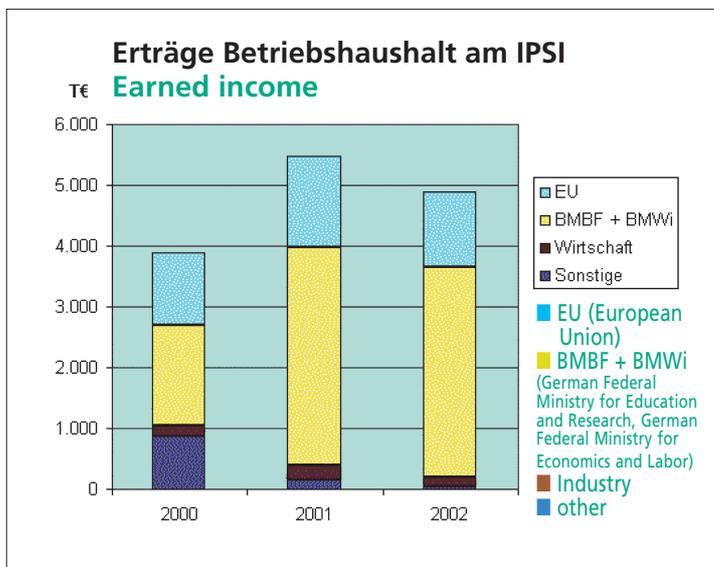
Der Haushalt im Jahr 2002 hatte ein Volumen von 11,6 Millionen Euro. Für Personal wurden 7,3 Millionen Euro aufgewendet, für Sachmittel 1,6 Millionen Euro und für Investitionen 0,55 Millionen Euro. Eigene Erträge von 4,9 Millionen Euro trugen mit 42,2 Prozent zur Finanzierung des Haushalts bei, die institutionelle Förderung in Höhe von 6,7 Millionen Euro mit 57,8 Prozent.

IPSI had a total budget of 11.6 million Euros in the year 2002. Of this, 7.3 million were spent for personnel, 1.6 million for material goods, and 0.55 for investments. IPSI earned 4.9 million Euros, or 42.2 percent of the institute budget. Institutional funding accounted for the remaining 57.8 percent of the budget, i.e. 6.7 million Euros.

### Eigene Erträge Earned income

Die eigenen Erträge in Höhe von 4,9 Millionen Euro setzten sich zusammen aus der Projektförderung öffentlicher Einrichtungen (Bund, Länder, EU) mit einem Anteil von 96,1 Prozent, Projekten mit der Wirtschaft mit einem Anteil von 2,9 Prozent und sonstiger FuE mit 1,0 Prozent.

The 4.9 million Euros earned by IPSI consisted of 96.1 percent project funding by public organizations (German federal and state governments, European Union), projects funded by industry (2.9 percent), and other R&D income (1 percent).



Leistungen  
und Ergebnisse

Achievements  
and Results

# Virtuelle Informations- und Wissensumgebungen (DELITE)

## Ausgangssituation

Aufbauend auf vorhandener Expertise in den Bereichen der verteilten kollaborativen digitalen Bibliotheken, multimedialen Archive, Filter-Techniken, Datenverknüpfung und Informationsvisualisierung, werden im Forschungsbereich DELITE – Virtuelle Informations- und Wissensumgebungen – innovative Anwendungen auf dem Gebiet des Wissensmanagements, z.B. Knowledge Portals und virtuelle Informationsumgebungen entwickelt. Zu diesem Zweck werden Werkzeuge eingesetzt, die auf ISO- und anderen de facto-Internetstandards aufbauen, wie z.B. XML, MPEG, DC, RDF und VRML.

Knowledge Portals sind Web-basierte, verteilte Informationssysteme, die sowohl Firmen als auch Einzelpersonen den kooperativen Zugang sowie die Sammlung, Verwaltung, Verteilung und eine individualisierte Benutzung von Informationen ermöglichen.

Der Zugang zu diesen Knowledge Portals wird naiven Benutzern erleichtert durch den Einsatz virtueller Informationsumgebungen. Diese Front-Ends simulieren Alltagssituationen (Wandern im virtuellen Raum, Unterhaltung mit virtuellen Partnern, sogenannte Chatterbots), verwenden aber auch abstrakte Metaphern und Methoden der Informationsaufbereitung und -visualisierung. Somit können auf der Ebene der Benutzerschnittstelle das Paradigma der direkten Manipulation, der dialogbasierten Benutzerführung und

manchmal auch das Paradigma eines kollaborativen Informationsdialogs visuell unterstützt werden.

Im Rahmen einer wichtigen Funktion von Knowledge Portals – Wissensakquisition und Wissens-Management – ist die inhaltsbasierte Indexierung (content-based indexing) aller Dokumente einschließlich z.B. Merkmalsextraktion und Ähnlichkeitsberechnungen durch die zugrunde liegende digitale Bibliotheks-Infrastruktur gewährleistet.

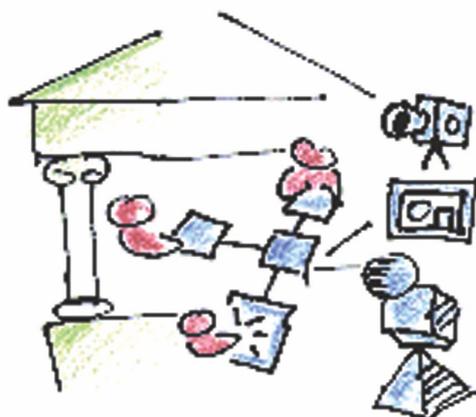
Darüber hinaus werden Metadaten über Benutzer, Aufgaben, Domäne, Situation, Standort und Zielsetzungen in Bezug auf die Benutzer und ihrer persönlichen Arbeitskontexte gewonnen und inkrementell der von der digitalen Bibliothek im Hintergrund verwalteten Sammlung zugefügt. Schließlich werden daraus dokumentorientierte und strukturelle Metadaten gewonnen als zusätzliche Datenbasis für die Informationsgewinnung.

Um eine weitere Funktion der Knowledge Portals zu unterstützen, nämlich Wissenszugang, Wissensverteilung und

-benutzung, werden Methoden des Information Retrievals, der Informationsfilterung, -verknüpfung und -personalisierung sowie automatisierte Anreicherung auf die oben beschriebene Dokumentensammlungen angewendet. Auf diese Weise werden ungeübte Benutzer durch Methoden der inhaltsorientierten Suche, der Metadaten- und strukturellen Suche und der kontextorientierten Informationssuche unterstützt.

Zusätzlich erlauben Ansätze des Benutzerbedarfs- und Wissensprofilmanagements die Implementierung kollaborativer Informationsagenten, die Datensammlungen autonom durchsuchen, sowie von dynamischen Informationsströmen, die das Wissensprofil eines Benutzers anreichern und dadurch die dynamische Interaktion mit neuakquiriertem Material und dessen Verwendung durch den Benutzer fördern können.

Ausgehend von einer solchen Wissensmanagement-Infrastruktur können die oben beschriebenen virtuellen Informationsumgebungen den kognitiv effizienten Zugang zu Informations- und Wissenssammlungen und deren Management sowie die Pflege von Informations- und Wissensprofilen naiver Benutzer unterstützen.



Die zu entwickelnden virtuellen Informationsumgebungen basieren auf einem komponentenbasierten Informationsvisualisierungs-Framework (IVIS), das die dynamische Konstruktion virtueller Informationsumgebungen ermöglicht. Gleichzeitig erlaubt das IVIS-Framework die Verteilung und gemeinsame Nutzung von virtuellen Informationsumgebungen unter mehreren Benutzern an mehreren Orten.

Zukünftige Methoden der dynamischen 3D-Informationsvisualisierung werden naiven Benutzern eine visuell direkt-manipulative Benutzerschnittstelle zu einem Informations- oder Wissensmanagementsystem bieten, die Retrieval- und Filterungsergebnisse dynamisch aktualisieren, die Veränderungen visualisieren und auch einen Bezug zum Informationsbedarf des jeweiligen Benutzers herstellen.

Darüber hinaus passen sie sich automatisch Änderungen in den zugrunde liegenden digitalen Bibliotheks- und Wissensmanagementsystemen an. Schließlich können innerhalb von virtuellen Informationsumgebungen Benutzerinformationen und Wissensprofile visualisiert und interaktiv exploriert werden.

Alle beschriebenen Funktionen sollen durch dynamische Layout- und Szenenkonstruktionskomponenten, durch automatische Metapher-Definition und durch informationelle, personalisierte und interaktive „Level of Detail“- und „Tight-Coupling“-Mechanismen zur Laufzeit ausgeführt werden, wodurch eine neue Qualitätsstufe dynamisch adaptierbarer Web-basierter Informationssysteme erreicht wird.



Kontakt:

**Dr.-Ing. Matthias Hemmje**

Telefon: +49 (0) 6152 869 844

Telefax: +49 (0) 6151 869 6844

E-Mail: [matthias.hemmje@ipsi.fraunhofer.de](mailto:matthias.hemmje@ipsi.fraunhofer.de)

<http://ipsi.fraunhofer.de/delite>



# Digital Media Technologies and Publishing

Die thematische Arbeitsgruppe DMTP (Digital Media Technologies and Publishing) in DELITE arbeitet im Jahr 2002 an multimedialen Anwendungen, die eng verknüpft sind mit der Frage nach Einsatzmöglichkeiten und Nutzung von Metadaten. Alle Projekte unterstützen multimediale Anwendungen durch Metadaten mit dem Ziel, die Nutzung multimedialer Inhalte bei der Erzeugung, der Verarbeitung, der Auslieferung, der Archivierung und der Veröffentlichung zu ermöglichen und zu verbessern.

Der Schwerpunkt der Anwendungen liegt im Bereich Fernsehen und der Unterstützung von Vorträgen und Präsentationen. Im Fernsbereich konvergieren die typischen Anwendungen wie elektronischer Programmführer mit Internetanwendungen wie interaktives Browsen. Daraus entstehen neue interaktive Dienste durch die Integration von Fernseh- und Internettechnologie. Vorträge und Präsentationen an Universitäten und in Firmen stellen wertvolle Information dar, die verloren gehen, wenn sie nicht archiviert und zugreifbar gemacht werden. Ein System, das den gesamten Produktions-, Nutzungs- und Veröffentlichungsprozess automatisch unterstützt, ohne den Vortragende zu belasten, erlaubt die Wiedernutzung und Verwertung der Information.

Aus diesem Kontext ergeben sich die Hauptaktivitäten der Gruppe:

- Analyse und Auswertung von Metadaten-Standards und Beiträge zur Standardentwicklung
- Anwendungsmodellierung
- Entwicklung von Systemarchitekturen und Systemkonzepten
- Implementierung von Werkzeugen (Inhalts-Erschließung, Workflow Unterstützung, Präsentation und Veröffentlichung)

Die folgenden Abschnitte geben einen knappen Einblick in drei Projekte. SAVANT, PRIMAVERA und Lecture-Lounge

## SAVANT

Das im Rahmen der Europäischen Forschungsförderung (IST) geförderte Projekt **SAVANT** (Synchronized and scalable AV content Across NeTworks: IST-2001-34814) startete im April 2002. Das Konsortium des Projekts bringt Fernsehanstalten, Forschungsinstitute, Universitäten und industrielle Partner aus Europa zusammen, um das Zusammenwachsen von Fernsehen und Internet voranzutreiben.

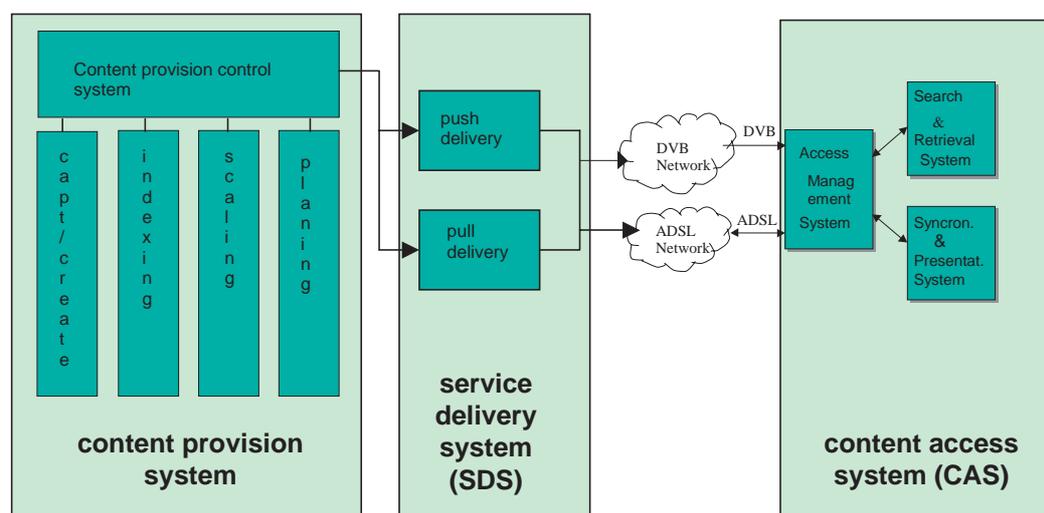
Das Projekt entwickelt integrierte Internet- und Fernsehtechnologie für neuartige digitale, interaktive Fernsehdienste. Das Hauptziel von SAVANT ist es, Dienste für eine Vielzahl von Geräten zu entwickeln, die die Personalisierung des Fernsehprogramms unterstützen und als Übertragungskanal nicht nur DVB, sondern gleichzeitig auch das Internet nutzen.

SAVANT ist ein End-zu-End-System, das die Erstellung und Verwaltung von skalierbarem Inhalt, die Verwaltung der unterschiedlichen Übertragungskanäle und einen transparenten Zugriff auf den Inhalt durch den Endbenutzer auf unterschiedlichen stationären und mobilen Geräten zulässt.

Die Ergebnisse von SAVANT werden an Hand konkreter Dienstszenarien demonstriert werden. Eines davon ist das Nachrichten-Szenarium. Der grundlegende Ansatz ist, das Fernsehprogramm den spezifischen Nutzersituationen und der gewünschten Informationstiefe anzupassen und Nutzungsverhalten von Zeitung und Fernseh schauen so zu verbinden, dass eine personalisierte vertiefte Erfahrung der Fernsehnachrichten erreichbar wird.

## PRIMAVERA

PRIMAVERA (Personalised Retrieval and Indexing of Multimedia Assets in Virtual Environments for Real-Time Access) ist ein "Content Management System" für Fernsehanstalten. Mit dem kommerziellen Produkt „media archive©“ als Basis für das PRIMAVERA System ist es den Fernsehanstalten möglich, ihr Multimedia-Material zu digitalisieren und für das Retrieval vorzubereiten.



Mit Hilfe von individualisierten Informationsfiltern wird das „Information Overflow“ beim Retrieval verhindert. Das PRIMAVERA System ermöglicht es dem Benutzer die gängigen Suchmechanismen „schlüsselwortbasiert, merkmalsbasiert und ähnlichkeitsbasiert“ sowohl einzeln als auch kombiniert in einzigartiger Form zu kombinieren.

Die Arbeitsumgebung im PRIMAVERA System wurde an den Anforderungen der das System benutzenden Arbeitsgruppen „Redakteure, Archivare und Cutter“ ausgerichtet, so dass jede Gruppe in ihrer Arbeitsumgebung die benötigten Tools findet.

Die Benutzeroberfläche nutzt 2D- und 3D-Techniken, den „Context Slicer“, ein visuelles 3D-Tool, das es dem Benutzer erlaubt, durch seinen Arbeitskontext und seine Suchhistorie zu navigieren. Dieses ist eng gekoppelt mit der 2D-Benutzerschnittstelle von PRIMAVERA. Mit der Relevanzkugel als zweitem 3D-Tool wird dem Benutzer die Möglichkeit an die Hand gegeben, sein Suchergebnis in einer 3D-Welt darzustellen, zu klustern und zu manipulieren.

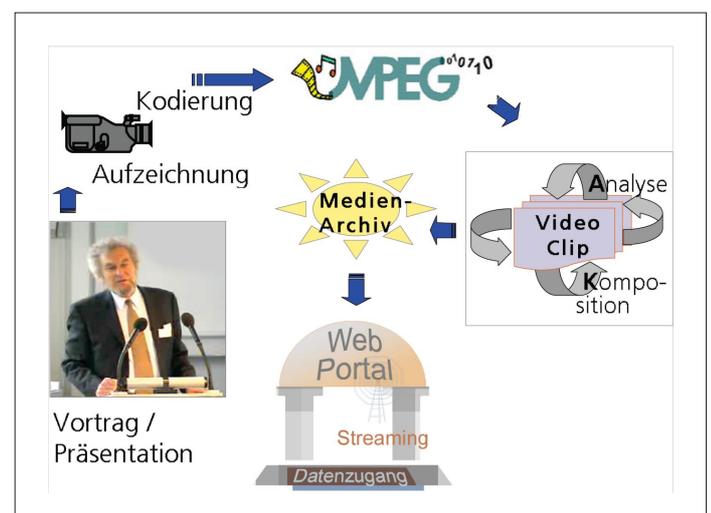
Das PRIMAVERA System unterstützt eine kollaborative Arbeitsmethode. Die Benutzer sind in der Lage, sowohl ihre Arbeitsergebnisse als auch die von anderen Gruppenmitgliedern zu sehen und in bestimmten Fällen zu ändern. Eine in der ersten PRIMAVERA Version implementierte Funktionalität ermöglicht auf einfache Weise, die Wissensverteilung unter den Systembenutzern, die zu einem umfangreichen Wissensverteilungssystem erweitert werden kann.

### LectureLounge

LectureLounge ist ein System zur automatischen, nicht-invasiven Erfassung, Analyse, Annotation, Indizierung, Archivierung und Veröffentlichung von Live-Präsentationen. Das Hauptziel des Systems ist es, durch Automatisierung die Vielzahl der geforderten Fähigkeiten (Aufzeichnungstechnik, Netzwerkkenntnisse, Datenbankmanagement und Web-Publishing) zu reduzieren, die notwendig sind, ein solches System zu betreiben und zu warten. Der Vortragende muss sich nicht um Aufzeichnungsdetails kümmern; das System steuert Aufnahme und Analyse. Nach der Analyse wird das Material automatisch in einem Web-Portal publiziert, kann durchsucht werden und erlaubt nicht linearen, direkten Zugriff.

Lecture Lounge kann Live-Präsentationen und aufgezeichnete Präsentationen in unterschiedlichen Formaten und Layouts streamen. Während der Analyse extrahierte Metadaten werden benutzt, um nicht linearen Zugriff zu den erfassten Präsentationen zu erlauben. Beispiele sind ein dynamisch erzeugtes Story-Board, bei dem jeder Keyframe ein Zugangspunkt zur Präsentation ist, oder ein Sprache-zu-Text-Index, bei dem jedes gesprochene Wort als Zugangspunkt dient. Zusätzlich zu Sprache und Bewegtbild werden die Folien (unabhängig vom Betriebssystem des Rechners des Vortragenden) in hoher Auflösung erfasst, ebenso Handzeichnungen an einer Wandtafel. Letztere sind als Bild und als Bewegtbild verfügbar. Zusatzmaterial kann einfach mit der gestreamten Präsentation verknüpft werden.

Als ein integratives System ist LectureLounge auf die Bedürfnisse von Universitäten und Firmen zugeschnitten. Das Web-Portal ist individuell konfigurierbar. LectureLounge kann entweder als Archiv für Präsentationen oder auch als vollständiges System an Universitäten und Firmen installiert werden. Die Erfassung erfolgt mit stationären oder mobilen Aufzeichnungsgeräten.



Im Jahr 2002 befasste sich die Arbeitsgruppe IVIS (Informationsvisualisierung) der Abteilung DELITE mit grafischen Inhalts-, Informations- und Wissensmanagement-Anwendungen. In den charakteristischen Projekten der Arbeitsgruppe werden multimediale Anwendungen des Inhalts- und Wissensmanagements anschaulich erweitert. Zu diesem Zweck werden die Informationen zwei- sowie dreidimensional visualisiert. Dies geschieht in Form von grafischen Benutzungsschnittstellen (GUIs), dreidimensionalen grafischen Interaktionsumgebungen, integrierten oder eigenständigen Tools zum Browsen und Navigieren und zur Manipulation komplex strukturierter und oft mehrdimensionaler Informationsquellen. So sollen Informationen für Benutzer nützlich, einsetzbar, und leicht zugänglich werden.

Die Anwendungsgebiete umfassen Business Intelligence, Systeme zur Entscheidungsunterstützung, multimediale Rundfunkanwendungen sowie Anwendungen zum Inhalts- und Wissensmanagement. Die speziellen Anwendungsszenarien beziehen sich auf Fachmessen, Kongresse und Rundfunkanstalten. In all diesen Bereichen bewährt sich immer mehr das Client/Server Anwendungsmodell, insbesondere über TCP/IP- und HTTP-Netze. Wir erwarten deshalb auch für die Zukunft einen hohen Stellenwert für kollaborative und synchronisierte visuelle Funktionalitäten in modernen Anwendungen.

Um eine schnelle Reaktion auf die sich ständig ändernden Benutzeranforderungen zu ermöglichen, ist es unumgänglich Erfahrungen im Bereich der interaktiv-visuellen Anwendungen zu sammeln und diese Erfahrungen auch in einen wiederverwendbaren Rahmen für IVIS-Anwendungen zu konvertieren.

Die Hauptarbeitsgebiete sind

- Analyse und Auswertung von Beschreibungs- und Speicherstandards für Daten und Informationen,
- Analyse und Auswertung visueller Beschreibungs- und Wiedergabe-standards und die Weiterentwicklung dieser Standards,
- Analyse und Auswertung natürlicher Denkmuster von Benutzern und deren Nutzung innerhalb der Anwendungen,
- Modellierung interaktiver Anwendungen zur Informationsvisualisierung,
- Modellierung, Entwurf und Umsetzung eines generischen Frameworks für die Entwicklung von Informationsvisualisierungsanwendungen, einschließlich einer generischen IVIS-Laufzeitumgebung,
- Entwurf und Entwicklung von Systemarchitekturen und Konzepten für interaktive Informationsvisualisierungsanwendungen,
- Implementierung maßgeschneiderter IVIS-Tools.

Die folgenden Abschnitte geben einen kurzen Überblick über die Projekte PRIMAVERA und FAIRWIS.

## PRIMAVERA

Mit zunehmender Informations- und Wissensorientierung unserer Gesellschaft erhöht sich der Wert der Informations- und Wissensbestände. Dabei spielen audio-visuelle Informationen zunehmend eine wichtige Rolle. Das Entwerfen und die Implementierung von effizienten und gleichzeitig effektiven Schnittstellen zur Erforschung bzw. Suche von Multimedia-Daten über verteilte Datenbanken stellt eine große Herausforderung dar. Die Entwicklung einer offenen Software-Architektur für digitale Datenbankdienste und die Erweiterung existierender Metadaten-Modelle für Video- und Multimedia-Information sollen die Kompatibilität zwischen großen verteilten audio-visuellen Archiven ermöglichen. Das von der EU finanzierte Projekt hatte die Entwicklung eines Con-

tent-Management-Systems für den Einsatz bei Fernsehsendern zum Ziel und basiert auf den Technologien: Audio/Video-Verarbeitung, Information Retrieval und Entwicklung von Software-Architekturen für verteilte Dienste. Dabei gab es vor allem fünf Ziele:

- flexible und einfach zu aktualisierende Systemarchitektur
- Die Forschungsergebnisse wurden in ein bereits vorhandenes Content-Management-System integriert.
- Intuitive, visuelle und benutzerspezifische Informationsumgebung
  - fortgeschrittene Analysierungs- und Indizierungsfunktionalität für Audio und Video

Image-Similarity Tools wurden für die Unterstützung der Suche und Filterung aber auch für die Annotation des Filmmaterials eingesetzt.

- Unterstützung großer Fernseharchive

Entwicklung eines schnellen und modularen Systems für die Suche in verteilten Archive.

- inhaltsbasierte Abfrage, Suche und Erforschung:

Die Präsentation des Inhalts erfolgt in Form abstrakter Informationslandschaften, bei denen die räumlichen Beziehungen der Datensätze einen Hinweis auf ihre Ähnlichkeiten darstellen. Die Benutzung von Relevanz-Feedback-Techniken für die Unterstützung der Suche erzwingt die Benutzung einer dynamischen Notation der Image-Similarity. Folglich müssen die Informationslandschaften, welche die Multimedia-Daten darstellen, neu strukturiert werden, um die aufgrund der Benutzerab-



Service Name	Unit	Price (Euro)
<b>Assembly Rights</b>		
CANON (Consumption, usage and clearing up)	m2	2.10 Euro
<b>Audio-Visual Equipment</b>		
TELEVISION COLOR 14	day	27.05 Euro
TELEVISION COLOR 25	day	33.06 Euro
VIDEO VHS	day	33.06 Euro
SLIDES PROJECTOR	day	33.06 Euro
OVERHEAD PROJECTOR	day	27.05 Euro
TRIPOD SCREEN 2x2	day	21.04 Euro
CANON VIDEO 600 LUMENS	day	270.46 Euro
STANDARD SOUND FOR HALLS/STANDS	day	180.30 Euro
PC (SPECIFIC. PENTIUM)	day	111.19 Euro
LASER PRINTER	day	33.06 Euro
TELEFAX (JUST THE PIECE OF EQUIPMENT)	day	27.00 Euro
OTHERS (I.C.D. FLAT SCREEN)(over budget)	day	0.00 Euro
<b>Cleaning Service</b>		
MODULAR STAND CLEANING	m2	2.40 Euro
DESIGN STAND CLEANING	m2	3.01 Euro
SPECIAL CLEANING SERVICE	hour	12.02 Euro
<b>Compressed Air</b>		
COMPRESSED AIR UP TO 100 L MINUTE		

## FAIRWIS

Messeführer werden meistens noch in der traditionellen Form auf Papier, z.B. als Broschüren, Handzettel, Lagepläne (Standübersichten) u.ä. angeboten. Zunehmend werden aber auch Web-Seiten bereitgestellt, die sowohl über die Messe selbst als auch über einzelne Aussteller informieren. Diese Angebote sind jedoch oft sehr unübersichtlich, da sie in der Regel rein firmenorientiert aufgebaut sind.

Das EU-Projekt FAIRWIS (IST-1999-12641) hatte zum Ziel, durch innovative Onlinedienste in webbasierten virtuellen Messen sowohl alle Aktivitäten der Messeveranstalter selbst zu unterstützen als auch Informationen zu beliebig vielen Ausstellern anzubieten. Das Projekt entwickelte zwei eng miteinander verknüpfte Softwaresysteme: zum einen ein Unterstützungssystem für alle Messeveranstaltungen, das sogenannte Real Exhibition System (RES), das vor Ort für die Aussteller, Veranstalter und Besucher einer Messe zugänglich sein wird, und zum anderen das sog. Virtual Exhibition System (VES), das gleichzeitig eine virtuelle Messe organisiert und unterstützt, welche permanent im Internet online angeboten wird. Durch ein verbessertes Angebot von unterschiedlichen innovativen Online-Diensten in Messeinformationssystemen ermöglichen die Projektergebnisse den Klein- und Mittelbetrieben eine größere Sichtbarkeit auf den Weltmärkten, ohne dass zusätzliche Mittel in aufwendige Werbekampagnen gesteckt werden müssen, und leistet so einen Beitrag zur wirtschaftlichen Entwicklung Europas.

Neu ist, dass alle vom System bereitgestellten Informationen dynamisch generiert und ständig aktualisiert werden. Dies ist der wesentliche Unterschied zu den bislang verfügbaren Informationssystemen, die mit statischen Daten arbeiten, die nur unter Schwierigkeiten gleichzeitig aktualisiert und online angeboten werden können. Der Kernpunkt im FAIRWIS-System ist die Real-time-Verknüpfung des Systems mit einer Datenbank, wodurch die Kohärenz

der Informationen und ihre Aktualität garantiert wird. Dabei muss die Präsentation von Informationen auf den ersten Blick übersichtlich und verständlich sein. Je schneller Daten sich dynamisch verändern, desto aufwendiger ist ihre Präsentation in einem überzeugenden Layout. Anders gesagt, je übersichtlicher und grafisch ansprechender Webseiten gestaltet sind, desto schwieriger wird es, sie zu verändern, ohne den Benutzer zu verwirren. Deshalb entwickelte IPSI in dem Projekt als Systemkomponente eine Basismaschine (Graphical Engine), die 2D- und 3D-Repräsentationen generiert, mit deren Hilfe die Retrievalergebnisse dem Benutzer übersichtlich und verständlich dargestellt werden, z.B. in Form von virtuellen Messeständen, in denen Messe-, Veranstaltungs- und Ausstellerdaten präsentiert werden

Die Systementwicklung hatte einen nutzerzentrierten Ansatz. Ein Arbeitsschwerpunkt von FAIRWIS war deshalb die Entwicklung von Benutzermodellen und die Analyse unterschiedlicher Benutzerbedürfnisse. Dadurch wird es möglich, für den individuellen Benutzer exakt die von ihm gesuchten Informationen herauszufiltern und in genau der Form zu präsentieren, die ihm am verständlichsten ist. Der existierende Prototyp wird mit verschiedenen Benutzern auf weitere Erweiterungs- und Anwendungsmöglichkeiten hin untersucht. Die Ergebnisse fließen in das Projekt FairsNet ein.

fragen neu erschienenen Ähnlichkeitsbeziehungen zu reflektieren. Die entwickelten Techniken erlauben eine dynamische Generierung von 3D-Informationsvisualisierungs-Darstellungen der Abfrageergebnisse, so dass Elemente des Ergebnisses in Abhängigkeit von den Benutzerprofilen leicht präsentiert, erforscht und analysiert werden können.

Um das Problem „Informationsüberflutung“ in den Griff zu bekommen, wurde ein Management-System entwickelt, das es den einzelnen Benutzern ermöglicht, basierend auf ihren Interessenprofilen, einen Satz von Abfragen zu speichern, zu manipulieren und zu verwalten.

Unter Nutzung der Vorteile des Einsatzes von visuellen und realen Metaphern für die Navigation und Erforschung von strukturierten Daten und das Filtern der Ergebnisse wurde eine natürliche Interaktion zwischen Benutzern und dem Multimedia-Informationssystem erreicht. Die entwickelten Benutzerschnittstellen-Technologien erweitern daher die bereits existierenden technologischen Komponenten um die dynamische Generierung von 3D-Informationsvisualisierungen. Sie basieren auf Multimedia-Ergebnismengen, deren Elemente dann wiederum sehr einfach im Hinblick auf die Benutzer-Informationsprofile präsentiert, erforscht und analysiert werden können.

# Informations-, Content- und Wissensmanagement

Die Aktivitäten der thematischen Arbeitsgruppe IC&KM (Information, Content and Knowledge Management) im Bereich DELITE konzentrieren sich auf die Unterstützung von informations-, inhalts- und wissensintensiven Prozessen in Wirtschaft, Wissenschaft und E-Learning. Die Gruppe arbeitet an der vollständigen und nahtlosen Unterstützung von Anwendungen, die auf Wissens-Wertschöpfungsketten (Knowledge Value Chains) beruhen. Dies umfasst die automatisierte Erfassung von Informations-, Inhalts- und Wissensressourcen (ICK Ressourcen), deren effizientes Management und intelligente Verarbeitung sowie die gezielte Zugriffunterstützung, die kontext-abhängige Verbreitung und die kontrollierte, gemeinschaftliche Nutzung dieser Ressourcen.

Die F&E-Aktivitäten der thematischen Arbeitsgruppe sind in den Bereichen Domänenmodellierung, Taxonomie und Ontologie Management, Metadatenformate, Content Management, Benutzerprofile, Kontextmodellierung und der flexiblen Entwicklung von Web Anwendungen und deren Benutzerschnittstellen angesiedelt.

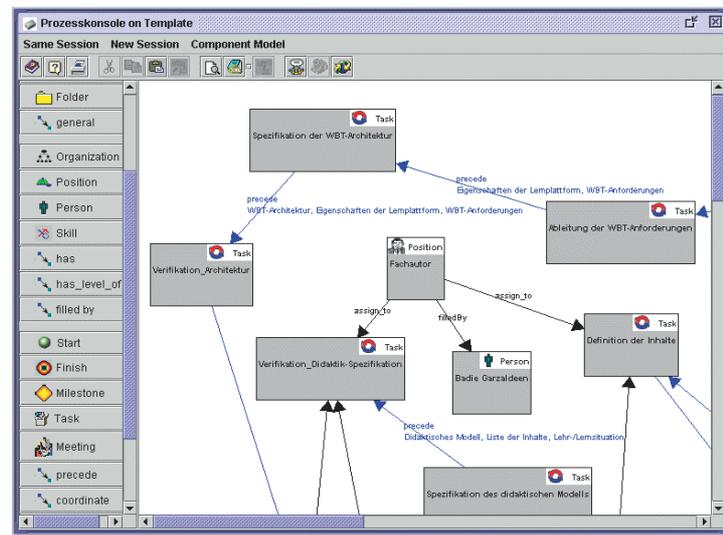
Die Arbeitsgruppe IC&KM arbeitet in enger Kooperation mit den anderen Arbeitsgruppen von DELITE (DMTP, IVIS, und IA), sowie anderen Bereichen des Instituts. Die projektorientierten Entwicklungsaktivitäten von IC&KM sind in ein übergreifendes Rahmenwerk (Framework) zur Entwicklung von Web-Anwendungen eingebettet, welches die Einrichtung, Anpassung und Entwicklung von benutzerfreundlichen ICK-Managementsystemen ermöglicht und die Einbindung vom Domänenexperten in den damit verbundenen Design- und Anpassungsprozess fördert. Aus diesem Grund enthält das Framework zur Entwicklung der Web-Anwendungen eine Palette von Autorenwerkzeugen für die Anwendungsentwicklung, für die z.T. eine neue, verbesserte Version zur Unterstützung ICK-intensiver Prozesse und Wissens-Wertschöpfungsketten entwickelt wird. Das Rahmenwerk sowie alle weiteren Entwicklungsaktivitäten basieren auf

flexiblen, offenen, erweiterbaren und datenbankunabhängigen Technologien wie das Web Service Paradigma oder ODBC und benutzen, wenn möglich, Standards wie XML, SOAP und RDF. Dies ermöglicht Software-Lösungen auf kostengünstigen Plattformen, was für deren Ausrichtung auf den Mittelstand unabdingbar ist, und erleichtert die Integration mit existierenden Systemkomponenten und Anwendungsdatenbanken.

Im Jahr 2002 war die Arbeitsgruppe IC&KM in etliche nationale und internationale F&E-Projekte eingebunden. Die Mitglieder der Gruppe arbeiteten im Management sowie in Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Projekte eQualification, FairsNet, INNOVANET und SCHOLNET. Diese Projektaktivitäten sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Im Herbst 2002 organisierte die Arbeitsgruppe einen Workshop auf der EurAsia-ICT Konferenz in Shiraz, Iran. Das Thema des Workshops war Knowledge Foraging for Dynamic Networking of Communities and Economies. Im Rahmen der Vorbereitung wurden ein eigenständiger Call for Papers herausgegeben und ein eigenes Workshopkomitee für das Begutachtungsverfahren gebildet. Im Oktober 2002 wurde der Workshop erfolgreich durchgeführt.

Weiterhin beschäftigte sich die Arbeitsgruppe IC&KM mit der Gestaltung von Trainingsmaterial im Bereich ICK-Management und -Präsentation, das Kurse zu den Themen XML, RDF, OWL, UML, Topic Maps, etc. beinhaltet. Diese Materialien wurden bereits in Vorlesungen und als Konferenz-Tutorial auf der Konferenz WISE 2002 benutzt. In Zukunft sollen sie auch als Grundlage für Trainingsprodukte verwertet werden.



## eQualification

Die heutige Informationsgesellschaft stellt anspruchsvolle Herausforderungen an das Lernverhalten. Sie bietet allerdings auch aufregende neue Lernmöglichkeiten, die durch den Gebrauch Computer- und Web-basierter Technologien erst möglich wurden. Lernen ist nicht mehr an bestimmte Zeiten, Orte oder Lebensabschnitte gebunden. Lernen gestaltet sich eher zu einem lebenslangen Qualifikationsprozess, in dem sich die Lerner neues Wissen und neue Fähigkeiten nach eigenen Vorlieben und Bedürfnissen ihrer persönlichen (Arbeits-) Umgebung aneignen. Erfolgreiches Qualifikationsmanagement hängt von der gesamten Kette der Wissensversorgung ab. Darunter fallen:

- Bereitstellung und Management von hochqualitativen, zielorientiertem Trainingsmaterial,
- Qualifizierungszielplanung,
- fertigkeitabhängige Auswahl des Lerninhalts und
- die effektive schrittweise Unterstützung des Lernens.

Dies war der konzeptuelle Ausgangspunkt des Projekts eQualification, einem nationalen Projekt, das in Kooperation mit Fraunhofer und weiteren ehemaligen GMD-Instituten bearbeitet wurde. eQualification hat zum Ziel, methodologische und IT-Unterstützung für die oben genannte Wissens-Versorgungskette im Qualifikationsmanagement zu entwickeln. In diesem Projekt wurde ein Qualifikationsmanagementportal entworfen und entwickelt, das die Unterstützung aller qualifikationsbezogenen Aktivitäten, wie Konzeption und Erstellung des Kurses, Bereitstel-

lung der Lerninhalte, sowie Lehre und Lernen, in ein offenes System integriert. Dadurch werden die Flexibilität und Interaktivität sowie die Zielgruppenorientierung erreicht, wie sie für eine moderne Qualifizierungsunterstützung nötig sind. Das Zusammenbringen der involvierten Prozesse und Rollen ermöglicht Synergien und innovative Kommunikationsmöglichkeiten.

Die Aktivitäten von IC&KM konzentrierten sich 2002 auf die Weiterentwicklung der Plattform, die Integration der Beiträge der Projektpartner und die Pilotierung der entwickelten Plattform in Zusammenarbeit mit Fraunhofer Knowledge Network (FKN). Darüber hinaus wurde SCORM als zusätzliches Format für Lerninhalte eingeführt, die von der Plattform unterstützt werden. Der SCORM Standard deckt eine umfangreiche Anzahl von lehr- und lernbezogenen Aspekten ab, wie die Beschreibung des Lerninhalts durch relevante Metadaten, die Strukturierung des Lerninhalts und die Unterstützung für die Lernfortschrittskontrolle, und hat mittlerweile eine ausreichende Stabilität für die Integration in eine operationale Plattform erreicht.

Weiterhin wurde das Content Management um die Unterstützung SCORM-kompatibler Kurse erweitert, und es wurden Autorenunterstützungswerkzeuge für die Gestaltung, Erweiterung und Anpassung von SCORM-kompatiblen Lerninhalten entwickelt und in die eQualification Plattform integriert. Außerdem wurden praktische Beispiele für SCORM-kompatible Kurse zusammengestellt sowie Templates für die Gestaltung weiterer SCORM-kompatibler Kurse erzeugt.

Ein zweiter Schwerpunkt bei der Einführung von SCORM war die Entwicklung einer prototypischen Lernumgebung, die den individuellen Lernfortschritt erfasst. Diese basiert auf den APIs, die als Teil der SCORM-Standards zu diesem Zweck bereitgestellt werden.

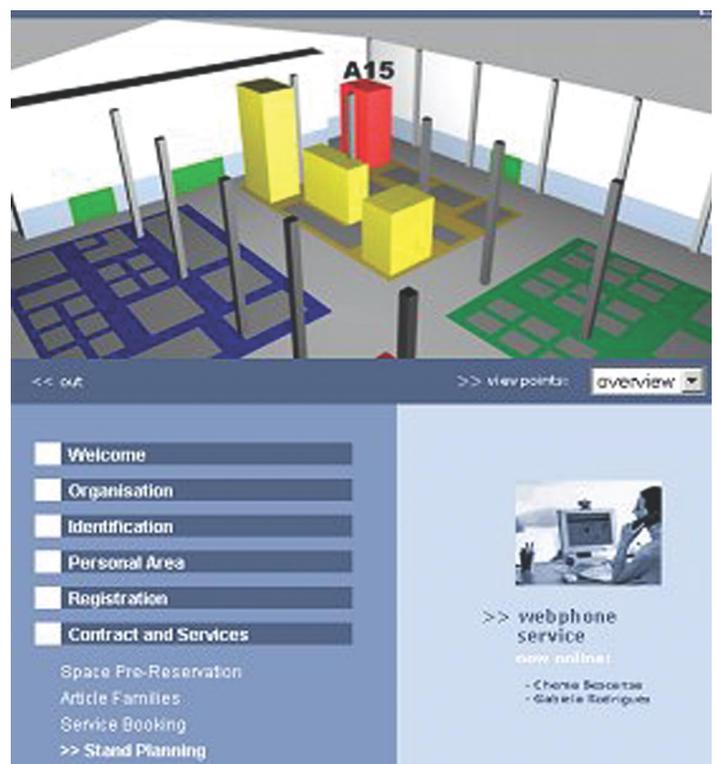
## FairsNet

FairsNet ist ein von der EU gefördertes Take Up Action Projekt. Das Ziel des Projekts besteht darin, Geschäftsvorgänge von Messebetreibern vor, während und nach einer Messe zu unterstützen. Zu diesen Vorgänge zählen: Messeregistrierung, Buchen der Stände auf dem Messegelände, Buchen der Messedienste, Katalogerstellung, Organisation der Messebereiche und -programme, usw. FairsNet baut auf den Ergebnissen des Vorgängerprojekts FAIRWIS auf.

Mit FairsNet sollen Messebetreiber das System, nachdem es einmal aufgesetzt ist, für neue Messen selbst einrichten und an Veränderungen der zugrundeliegenden Geschäftsvorgänge benutzerfreundlich anpassen können, ohne dass ein weiterer Softwareentwicklungsprozess notwendig wird.

FairsNet hat in der zweiten Hälfte des Jahres 2002 begonnen. Die Aktivitäten der Arbeitsgruppe IC&KM richteten sich auf die Verfeinerung und Anpassung der Geschäftsprozesse, Design und Entwicklung in den Bereichen der Unterstützung für die Domänenmodellierung und der Unterstützung von Taxonomien und Klassifikationen. Die Entwicklungsaktivitäten verwenden und erweitern das oben beschriebene Rahmenwerk zur Entwicklung von Web-Anwendungen sowie die zugehörigen Autorenwerkzeuge. Der schon bestehende FAIRWIS Prototyp wurde auf eine kostengünstigere Plattform migriert, um das System für die angestrebte Zielgruppe mittelständischer Messebetreiber attraktiver zu machen. Im Gegensatz zum früheren System ist das neue System datenbankunabhängig und kann, durch Benutzung des Web Service Paradigmas, einfacher mit anderen Komponenten integriert werden.

An der Entwicklung der Messedienste sind auch Mitglieder der thematischen Arbeitsgruppe IVIS beteiligt, die Komponenten für die geeignete Visualisierungsunterstützung für Geschäftsprozesse im Messebereich erarbeiten.



## INNOVANET

Ziel von INNOVANET ist die Entwicklung einer F&E-Roadmap für die zukünftige Forschung und Entwicklung im Bereich der effektiveren Unterstützung des Innovationsprozesses durch Informationstechnologie. Eine derartige Roadmap bietet ein Instrument für die EU, um zukünftige F&E Aktivitäten zu planen mit dem Ziel, einen Beitrag zur Beschleunigung von Innovation in den Ländern der europäischen Union zu leisten. INNOVANET ist ein durch die EU gefördertes Accompanying Measures Projekt.

INNOVANET begann im letzten Quartal 2002. IC&KM konzentrierte sich auf die Entwicklung eines Modells zum Innovationsprozess und Wissenslebenszyklus, der im Innovationsprozess von Bedeutung ist. Diese beiden Bausteine bilden die Grundlage für die weitere Projektarbeit in INNOVANET.

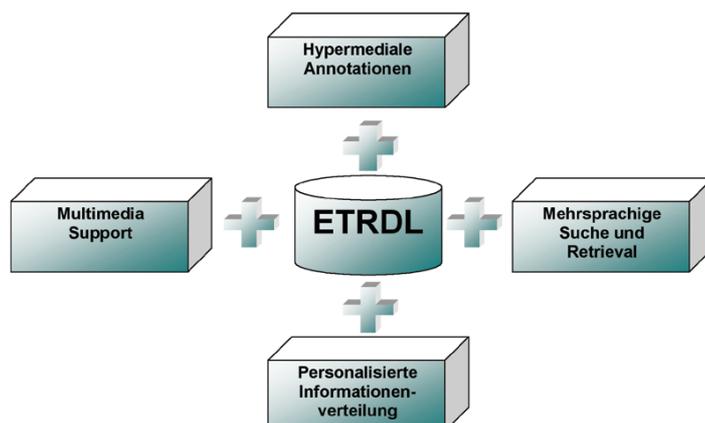
Es wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, der die Basis für die Durchführung von Interviews im Jahr 2003 bildet. Mit den Interviews soll das Verständnis des Innovationsprozesses und dessen Herausforderungen vertieft und das Modell des Innovationsprozesses validiert werden. Die Ergebnisse der Interviews bilden den Ausgangspunkt für die Entwicklung der Roadmap.

## SCHOLNET

Das von der EU geförderte F&E Projekt SCHOLNET ist im Bereich der digitalen Bibliotheken angesiedelt. Es zielt auf die Unterstützung von Wissenschaftlern bei der Dokumentenverwaltung und beim Zugriff auf Dokumente und Dokumentkollektionen verschiedener Anbieter. Des Weiteren wird die Suche durch verfeinerte Suchmöglichkeiten, die auf verschiedenen Metadatenstandards basieren, und die kooperative Annotierung von Multimedia-Dokumenten unterstützt. Ein besonderer Schwerpunkt von SCHOLNET liegt auf der Bereitstellung modularer Dienstbausteine, so genannter Service Verbs, die flexibel miteinander kombiniert werden können.

Im Jahr 2002 konzentrierten sich die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten von DELITE auf das Management von Multimedia-Inhalten und die flexible Integration der Bibliotheksdienste zu einem SCHOLNET-System. Eine besondere Herausforderung bestand in der Heterogenität der angebotenen Dienste und in einem flexiblen Service Management, das in der Lage ist, zwischen verschiedenen verfügbaren Diensten umzuschalten.

Weiterhin wurde eine flexible Benutzerschnittstelle für das SCHOLNET System, insbesondere für die Suchdienste entwickelt. Dieses basierte auf dem XForms-Standard für Formular-basierte Benutzerschnittstellen für Web-Anwendungen. Die Retrievalschnittstelle passt sich dynamisch der Spezifikation der Suchoptionen an, die vom entsprechenden Suchdienst geliefert wird. An der Entwicklung von SCHOLNET waren Mitglieder der Arbeitsgruppen IC&K, IA, und DMTP beteiligt.



# Offene Adaptive Informationsmanagement-Systeme (OASYS)

Die zunehmende Vernetzung von Computersystemen ermöglicht es jederzeit, an jedem Ort auf elektronisch gespeicherte Informationen und Dienste zuzugreifen. Der Ort, an dem die Informationen gespeichert sind oder Dienste ausgeführt werden, spielt hierbei eine immer geringere Rolle – vielmehr kann jeder Computer zu einem Informations- und Dienstanbieter werden. Für den Anwender stellt sich die Frage, wie er effizient die für ihn geeigneten Informationsquellen und Dienste findet und wie er sie sinnvoll in seine täglichen Arbeitsprozesse integrieren kann. Der Kompetenzbereich OASYS besitzt auf diesem Gebiet langjährige Erfahrungen. Alle Aktivitäten des Bereichs basieren auf umfangreichem Wissen über das Management von XML-Dokumenten. Dieses reicht von der Speicherung und Abfrage über die Transformation bis zum Publishing.

Darauf aufbauend beschäftigt sich der Bereich mit dem Management von Daten und Informationen in serviceorientierten Architekturen, z.B. Web Services, Peer-to-Peer, GRID. In diesem Rahmen werden sowohl neue Methoden für die Integration heterogener Informationsquellen als auch der Koppung von verteilten Prozessen entwickelt. Im Folgenden werden die Angebote des Bereichs im Detail vorgestellt.

## Verteiltes Datenmanagement

In den aktuellen Web Service Architekturen können Dienste und Informationsquellen, z.B. Kataloge, Publikationen, dynamisch, d.h. bei Bedarf, in die Arbeits- und Geschäftsprozesse integriert werden. Bei der Integration müssen unterschiedliche Datenstrukturen und semantische Bedeutungen der Informationen einander angepasst werden. Im Kompetenzbereich OASYS werden deshalb neue Techniken für die zuverlässige und effiziente Integration heterogener Informationsquellen entwickelt.

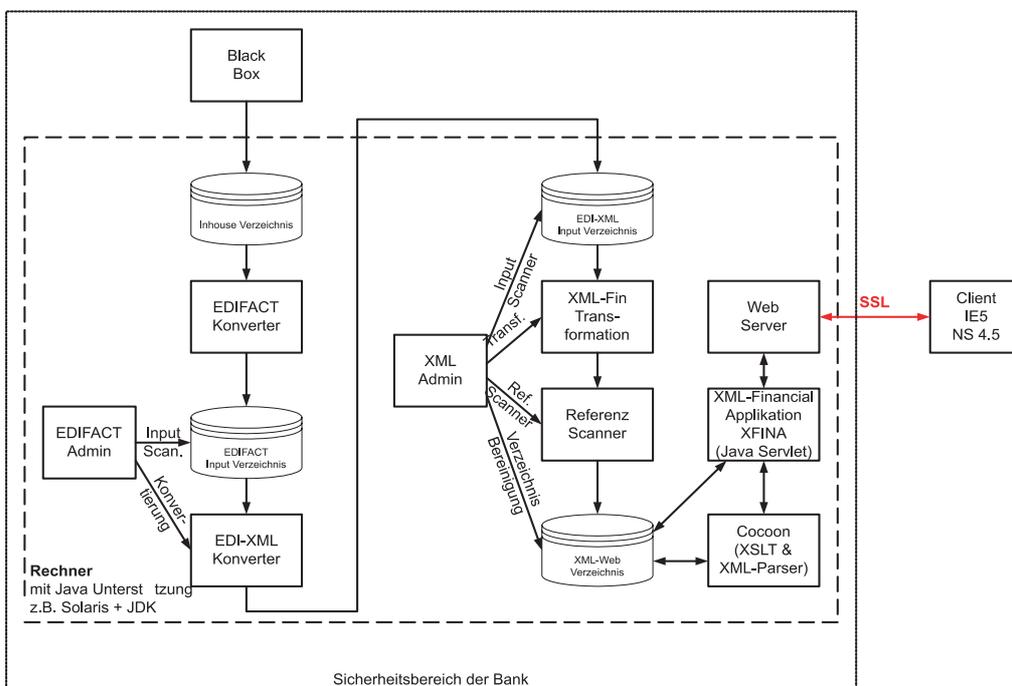
Ein weiteres Forschungsgebiet ist die zuverlässige Speicherung und Abfrage von Informationen in hochdynamischen Umgebungen. In diesem Arbeitsgebiet werden auf Basis der Selbstorganisation Teilsysteme mit geringer Zuverlässigkeit zu einem zuverlässigen Gesamtsystem gekoppelt. Dieses wird für die Entwicklung hochzuverlässiger Speichersysteme genutzt. Die Einsatzbereiche dieser Speichersysteme reichen von Sensornetzwerken über Service Discovery und verteilte Suchmaschinen bis zu Archivsystemen.

## Services und Prozessintegration

Unabhängige, funktionale Einheiten bieten ein Höchstmaß an Wiederverwendbarkeit und Nutzen für die Integration von unternehmensspezifischen Prozessen. Weiterhin erhöhen sie die Flexibilität in Hinblick auf die verbesserte Ausnutzung der betriebseigenen Ressourcen. Dieser Grundgedanke des Engineering spiegelt sich in vielen unterschiedlichen Bereichen wieder. In Anwendung auf Services bedeutet dies, dass generische, funktionale Einheiten als Services zur Verfügung gestellt werden, die mittels einer Prozessbeschreibung zu den benötigten Geschäftsprozessen kombiniert werden. Einzelne Funktionalitäten und die Kontrollstrukturen von Geschäftsprozessen werden streng voneinander getrennt, was eine spätere Integration neuer Funktionalitäten bzw. die Neuerstellung und Anpassung von Geschäftsprozessen wesentlich vereinfacht und daher effizienter ermöglicht. Der Kompetenzbereich „Services und Prozessintegration“ entwickelt Konzepte für aktuelle Technologien. Darüber hinaus werden methodische Grundlagen und Basistechnologien entwickelt, die insbesondere zur Realisierung sehr dynamischer Integrationen benötigt werden.

Für die beschriebenen Gebiete bietet der Forschungsbereich OASYS und sein XML-Kompetenzzentrum Beratungen und Schulungen an. In diesem Rahmen können für Kunden Demonstratoren und Prototypen entwickelt werden, die es erlauben, die neuen Techniken im industriellen Alltag zu testen. Schulungen und Best-Practice Beschreibungen ermöglichen anschließend die reibungslose Umsetzung in produktive Systeme.

Kontakt:  
**Dipl.-Inform. Thomas Risse**  
 Telefon: +49 (0) 6152 869 906  
 Telefax: +49 (0) 6151 869 966  
 Email: [thomas.risse@ipsi.fraunhofer.de](mailto:thomas.risse@ipsi.fraunhofer.de)  
<http://ipsi.fraunhofer.de/oasys>



XML Repositories sind Datenbanken, in denen Daten und Metadaten im XML Format gespeichert werden. XML-Metadaten liegen in der Regel als Annotationen zu XML-Dokumenten oder Fragmenten, aber auch als Annotation zu nicht XML-basierten Daten vor. XML Repositories spielen in zahlreichen Anwendungsbereichen eine wichtige Rolle. Die Verwendung von XML als Metadatenformat führt zu einer einfacheren Handhabung flexibel strukturierbarer Annotationen, aber auch zu neuen anwendungsspezifischen Herausforderungen.

Im B2B Commerce werden XML Repositories eingesetzt, um verschiedene Formen von Metadaten zu verwalten. Die Metadaten existieren als Webservice-Definitionen, Verzeichnisdienste, Prozessbeschreibungen, XML-Schemas usw. Die XML Repositories übernehmen hier klassische Funktionen des Content Managements, z. B. Publishing, Authoring, Versionierung etc., Für diese Funktionen hat OASYS Techniken aus dem XML-Datenmanagement adaptiert, welche die Anforderungen an eine skalierbare, verteilte Speicherung und die effiziente Verarbeitung in einer XML-Architektur berücksichtigen.

Im eLearning-Umfeld werden XML-Repositories eingesetzt, um Annotationen zu Lernmaterialien zu speichern. In OASYS wurden Methoden entwickelt, um die Lernmaterialien zu fragmentieren und verteilt zu speichern, z.B. im Rahmen des Projekts ‚Teachware on Demand‘. Bei der Fragmentierung ermöglichen die Annotationen eine verbesserte Wiederverwendbarkeit und Rekontextualisierung, d.h. die Nutzung der Informationen in einem anderen Kontext. Dabei kann transparent auf verteilte Informationsquellen zugegriffen werden.

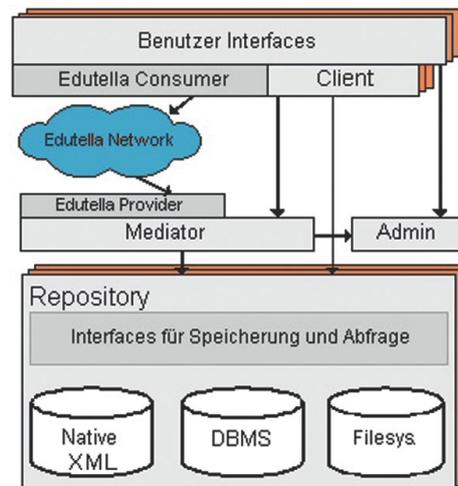


## Teachware on Demand

Die Ausarbeitung und Aktualisierung elektronischer Kurse ist ein zeitaufwändiger und teurer Prozess. Im Rahmen des Projekts Teachware on Demand werden deshalb Infrastrukturen und Werkzeuge für die automatische Ausarbeitung von Lernmaterialien entwickelt. Der Ansatz beruht auf der Annotation fragmentierter Lernmaterialien mit Metadaten, deren Speicherung sowie Wiederverwendung und Rekontextualisierung. Verschiedene Lernmaterialien zu ähnlichen oder verschiedenen Themengebieten werden fragmentiert und dann mit Metadaten beschrieben. Ein auf XML basierender Standard zur Beschreibung von Metadaten für Lernmaterialien ist das Learning Object Model (LOM). Die Annotationen umfassen technische, inhaltliche und rechtliche Aspekte.

IMS (IMS Global Learning Consortium) beschreibt einen Standard, der zur Speicherung von strukturierten Materialien und deren Metadaten dient. Die Fragmente der Lernmaterialien und deren Metadaten werden zu IMS Paketen gebündelt und anschließend in einem IMS Repository abgelegt.

Im Rahmen des Projekts ‚Teachware on Demand‘ wurde vom IPSI sowohl das IMS Repository als Backend Speichersystem als auch eine Web-basierte Schnittstelle für die Bearbeitung von IMS-Paketen entwickelt. Das Backend-Speichersystem basiert auf der XML-Datenbank der Infonyte GmbH, einem Spin-Off des Fraunhofer IPSI. Es handelt sich dabei um eine in Java entwickelte native XML-Datenbank, d.h. ihre Speichertechnologie ist auf die speziellen Anforderungen des XML-Datenmanagements optimiert. Daraus ergeben sich sehr gute Skalierbarkeit und niedrige Antwortzeiten bei allen Operationen. Das Managementsystem des IMS Repository bietet eine Schnittstelle, die den transparenten Zugriff auf vollständige IMS-Pakete als auch auf XML-Metadaten und Dateien innerhalb der Pakete, z.B. Powerpoint Präsentationen,



ermöglicht. Ferner besteht die Möglichkeit der einfachen Integration zusätzlicher Speichersysteme, z.B. Dateisystem, relationale Datenbank.

Neben den IMS Repositories wurden Werkzeuge entwickelt, die die Fragmentierung, Annotation und anschließende Generierung eines IMS-Pakets von Microsoft PowerPoint Präsentationen ermöglicht. Die Fragmentierung erfolgt in einer Form, die eine spätere, vollständige Wiederherstellung der ursprünglichen Präsentation ermöglicht. Die Annotation erfolgt z.B. auf Basis von Linguistischen Textanalysen oder Layout Informationen.

Die im Projekt entwickelte Technologie lässt sich leicht auch auf andere Anwendungsszenarien übertragen, in denen strukturierte und unstrukturierte Dokumente zusammen mit ihren Metadaten gespeichert und effizient genutzt werden müssen, z.B. in der technischen Dokumentation.

# Verteiltes Datenmanagement

Dieses Themengebiet beschäftigt sich mit Fragen der hochverteilten Speicherung von Informationen und der Integration von verteilten heterogenen Informationsquellen in serviceorientierten Umgebungen.

Durch die in Zukunft immer weiter steigende Zahl an Informationsanbietern, z.B. mobile Endgeräte, intelligente Sensoren, gewinnt die Frage der zuverlässigen Speicherung und der Zugriff auf Informationen in dynamischen Umgebungen immer größere Bedeutung. Dynamische Umgebungen bedeutet, dass die einzelnen Knoten innerhalb eines Systems eine geringe Zuverlässigkeit bezüglich ihrer permanenten Verfügbarkeit haben, z.B. mobile Endgeräte, PCs von Endbenutzern. Es besteht somit eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass Knoten oder ganze Teilnetze ohne Vorankündigung nicht mehr erreichbar sind. Auf der Basis von selbst organisierenden Systemen können viele Teilsysteme mit geringer Zuverlässigkeit zu einem Gesamtsystem mit hoher Zuverlässigkeit gekoppelt werden, ohne dass eine zentrale Stelle diesen Prozess koordiniert. Die Einsatzbereiche dieser dezentralen Speichersysteme reichen von Sensornetzwerken über Service Discovery und verteilte Suchmaschinen bis zu Archivsystemen.

Die Einführung von serviceorientierten Architekturen, z.B. auf der Grundlage von von Web Services, ermöglicht es, Dienste und Informationsquellen, z.B. Kataloge, Publikationen, bei Bedarf in die Arbeits- und Geschäftsprozesse zu integrieren. Bei der Integration müssen unterschiedliche Datenstrukturen und semantische Bedeutungen der Informationen aneinander angepasst werden. Die große Dynamik in den Prozessen und die hohen Anzahl von Informati-

onsanbietern erfordert neue Methoden der Datenintegration. Im Rahmen des Projekts ‚SemiPort‘ werden deshalb neue Techniken für die zuverlässige und effiziente Integration heterogener Informationsquellen entwickelt.

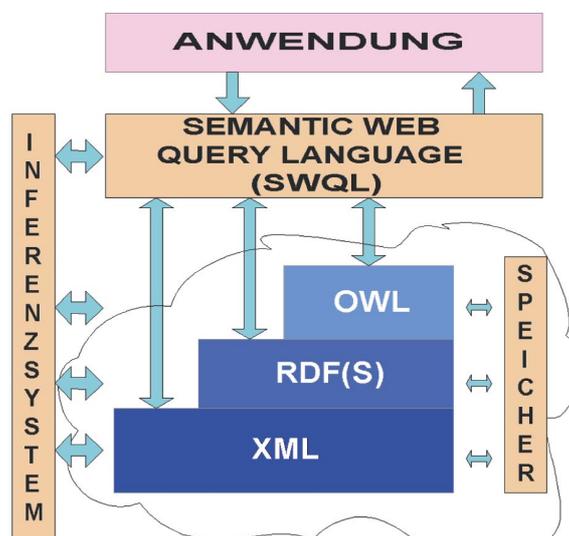
Die Nutzung mobiler Endgeräte in Web Service Architekturen stellt weitere Herausforderungen an das verteilte Datenmanagement. Trotz eingeschränkter Speicher- und Kommunikationskapazitäten müssen die Nutzer mobiler Anwendungen mit geringen Antwortzeiten auf verteilte Informationsquellen zugreifen können. Im Rahmen des Projektes ‚EurEauWeb‘ werden neue Techniken für die optimale Zwischenspeicherung und vorausschauende Akquisition von Daten entwickelt. Eine detailliertere Beschreibung des Projekts erfolgt im Themengebiet ‚Informationssysteme für mobile Anwender‘.

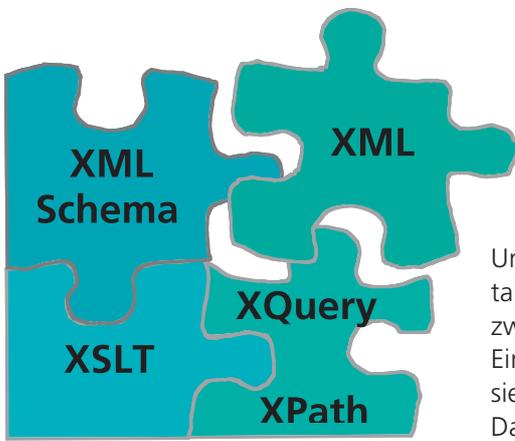
## SemiPort

Ziel des SemiPort-Projekts ist es, innovative Methoden zur Repräsentation, zur Speicherung und zum Zugriff auf Fachinformationen in Informationsportalen für wissenschaftliche Communities zu entwickeln. Zusammen mit dem Partner-Projekt FIS-I wird hierzu ein Informationsportal für Fachinformation der Informatik entwickelt, indem u.a. die vorhandenen, aber verteilt gespeicherten, bibliographischen Informationen über Publikationen zusammengeführt werden. Ein solches Portal bietet dem Nutzer eine zentrale Anlaufstelle zur Suche nach Informationen in dem für ihn interessanten Kontext.

Kern eines solchen Informationsportals ist eine Ontologie. Eine Ontologie definiert eine Hierarchie von Konzepten und deren Attribute und beschreibt damit die Art und die Verbindungen zwischen den verfügbaren Informationen. Am Beispiel der bibliographischen Informationen sind Konzepte beispielsweise: Publikation, Journal, Autor, Konferenz, etc. und Attribute einer Publikation z.B. hatTitel, hatAutor, publiziert in usw.

Die Hauptaufgabe der Arbeitsgruppe am IPSI ist bei diesem Projekt der Entwurf und die Realisierung einer skalierbaren Speicherung, Verarbeitung und Abfrage integrierter XML- und RDF-Datenbestände für Informationsportale.





Der Benutzer eines Informationsportals sucht Informationen anhand einer globalen Ontologie, d.h. dem Benutzer ist die Ontologie mit allen Konzepten und Attributen bekannt und er stellt auf dieser Basis seine Anfragen.

Das Spezifizieren der Anfrage im Portal wird durch grafische Werkzeuge unterstützt. Die Anfrage muss vom System auf eine konkrete Anfragesprache, die von den Datenquellen verstanden wird, abgebildet werden. Diese Anfragesprache muss in der Lage sein, Anfragen an Ontologie-basierte Daten zu stellen. Dazu gehört das Selektieren von Instanzen eines Konzepts, das Filtern aufgrund von Attributwerten, das Navigieren über Beziehungen zwischen Instanzen und das Selektieren von speziellen Attributwerten innerhalb einer Instanz.

Die am IPSI entwickelte Semantic Web Query Language (SWQL) unterstützt Ontologie-basierte Anfragen. Sie beruht auf der Syntax der derzeit vom W3C, unter der aktiven Beteiligung des Fraunhofer IPSI, standardisierten XML-Anfragesprache XQuery. Während der Entwicklung von SWQL und einem SWQL-Prototyp konnte massiv auf die Erfahrungen aus dem Standardisierungsprozess als auch auf den ebenfalls am IPSI entwickelten XQuery Prototyp IPSI-XQ zurückgegriffen werden. Da reale Datenquellen diese neue Anfragesprache nicht direkt unterstützen, muss ein Übersetzungsmechanismus zwischen dieser und existierenden Anfragesprachen wie SQL und XQuery entwickelt werden.

Informationsportale integrieren üblicherweise vorhandene Informationen aus verschiedenen heterogenen Datenquellen. Dies bedeutet, dass die Daten in unterschiedlicher Syntax, in unterschiedlichen Systemen mit unterschiedlichen Schnittstellen vorliegen.

Um heterogenen Datenquellen im Portal zu integrieren, gibt es prinzipiell zwei verschiedene Möglichkeiten: Einmal können alle Daten homogenisiert in einem zentralen sogenannten Datawarehouse abgelegt werden. Während dieses Prozesses können bereits mögliche Duplikate erkannt und entfernt werden, sowie neues Wissen, das beispielsweise aus der zentralen Verknüpfung resultiert, abgeleitet und gespeichert werden. Die Herausforderung hierbei ist das effiziente Ausführen von SWQL-Anfragen auf diesem Datawarehouse.

Im anderen Fall bleiben die Daten verteilt an ihrem Ursprungsort gespeichert. Mit Hilfe einer Mediator-Wrapper-Architektur werden zum Anfragezeitpunkt die Anfragen verteilt und von den lokalen Datenquellen übersetzt und ausgeführt. Anschließend werden die Teilergebnisse wieder zusammengeführt, Duplikate entfernt und neues Wissen abgeleitet.

Die Arbeitsgruppe am IPSI beschäftigt sich mit beiden Ansätzen, um in einem Vergleich die konkreten Anwendungsszenarien zu definieren, in denen der Datawarehouse-Ansatz bzw. der Mediator-Wrapper-Ansatz die besten Ergebnisse erzielt.

Die entwickelten Methoden aus dem Projekt SemIPort lassen sich auf alle Anwendungsszenarien übertragen, in denen heterogene Daten integriert werden müssen. Dies könnten z.B. Web- oder Intranet-Portale von Unternehmen sein oder auch alle Szenarien, in denen Daten zwischen Partnern ausgetauscht werden sollen, ohne eine gemeinsame Syntax verwenden zu müssen.

Das Unternehmensumfeld hat sich in den letzten Jahren dramatisch gewandelt. Auf den Märkten sehen sich die Unternehmen einer steigenden Anzahl global agierender Kunden und Lieferanten gegenüber. Dies führt für Unternehmen sowohl zu neuen Chancen als auch zu Risiken. Auf der einen Seite können neue Kundengruppen und Bezugsquellen erschlossen werden. Durch erhöhte Markttransparenz und zunehmenden Wettbewerb steigen jedoch die Anforderungen an die Unternehmen erheblich. Zur Realisierung komplexer Prozesse ist eine effiziente Integration der IT-Systeme über die Grenzen der einzelnen Unternehmung hinweg unerlässlich.

Der traditionelle Ansatz zur Kommunikation zwischen Unternehmen ist „Electronic Data Interchange“ (EDI). Wesentliche Nachteile von EDI liegen in den enorm hohen Kosten für den Aufbau und Betrieb eines EDI-Systems wie auch in der fehlenden Flexibilität der Geschäftsbeziehungen und der darin etablierten Prozesse.

Mit dem Aufkommen der Web Services Technologie ist es nun Unternehmen möglich auf vergleichsweise einfache und billige Art und Weise ihre Applikationen mit denen ihrer Geschäftspartner zu verbinden. So wird es durch den Einsatz von Web Services möglich, komplexe Geschäftsprozesse durch Komposition einzelner Teilprozesse zu durchzuführen. Durch den Einsatz von Web Services lassen sich lose gekoppelte Applikationen realisieren, welche die nötige Flexibilität zur Anpassung der Systeme an sich ändernde Anforderungen bzw. Geschäftsbeziehungen bieten.

Das IPSI kann in diesem Themengebiet u.a. auf Erfahrungen aus den Projekten eBroker und OPELIX zurückgreifen, wobei in eBroker maßgeblich technologische Kompetenz im Bereich Web Services und in OPELIX methodische Konzepte für lose gekoppelte Prozesse aufgebaut wurden.

## eBroker

Das eBroker Projekt befasst sich mit der Verringerung der Kosten im Beschaffungswesen durch die Verwendung von Online-Marktplätzen, d.h. eine globale Vernetzung von Anbietern und Kunden. Im Vergleich zu physischen Marktplätzen haben bisherige Ansätze allerdings noch Defizite hinsichtlich der verfügbaren Handelsmodelle, der Anpassbarkeit an die Anforderungen des jeweiligen Einsatzgebiets und der Kosten, um Marktplätze zu errichten und daran teilzunehmen.

Das Ziel von eBroker war es, einen offenen, erweiterbaren Ansatz für virtuelle verteilte Marktplätze zu schaffen, wobei bereits vor drei Jahren auf Web Services Technologie gesetzt wurde. Konkret wurde in dem Projekt ein verteiltes System entwickelt, das verschiedene Formen von Handel ermöglicht. Die Kommunikation sowohl zwischen den verteilten Servern als auch mit den Clients beruht auf Web Service Technologie, d.h. XML-modellierte Datenaustauschformate, WSDL (Web Service Definition Language) basierte Schnittstellen Beschreibungen und SOAP für systemübergreifende Funktionsaufrufe. Aufgrund der Verwendung dieser Technologie, ist ein Zugriff von beliebigen Client Applikationen auf die angebotenen Dienste und die Erweiterung der Funktionalität einfach und effizient möglich.

Die technologische Kompetenz und die methodischen Erfahrungen über die Kopplung von Services zu komplexeren Geschäftsabläufen bilden die Grundlage für weitere Forschung im Bereich der lose gekoppelten Prozessintegration als auch für erste Industrieprojekte in diesem Bereich.

## OPELIX

Im Zeitalter des Internets ist die Verfügbarkeit von Informationen ein immer geringer werdendes Problem. Es gibt etliche Millionen von Informationsanbietern weltweit. Nahezu jedermann kann heute Informationen ins Internet stellen und darauf hoffen, dass Interessierte seine Web-Seite finden und die bereitgestellten Informationen nutzen.

Die Vielzahl an Informationen sagt nichts über deren Qualität und Zuverlässigkeit aus.

Qualität und Zuverlässigkeit wird in der Regel mit traditionellen und meist kommerziellen Informationsanbietern in Verbindung gebracht. Hierzu zählen Zeitungen, Rundfunkanstalten und Presseagenturen. Da deren Geschäft die Verbreitung von Informationen ist, wird dies nun auch vermehrt im Internet konkret umgesetzt, d.h. die Informationen sind nicht mehr frei verfügbar, sondern müssen käuflich erworben werden.

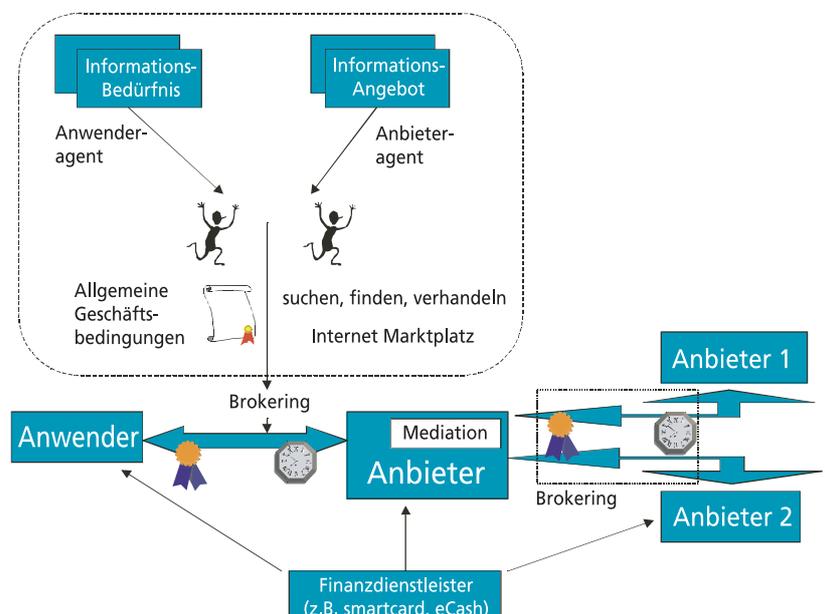
Ein wesentlicher Unterschied zum traditionellen Handel ist, dass die gekauften Waren in elektronischer Form ausgeliefert werden und somit eine einfache Weiterverbreitung möglich ist. Diese Eigenschaft wird prominent von der Musikindustrie immer wieder hervorgehoben und fehlende Schutzmechani-

men kritisiert. Ziel des Projekts OPELIX war es, ein Framework für die faire Abwicklung von Handel mit elektronischen Gütern zu entwickeln. Im Rahmen des Projekts OPELIX wurde am IPSI ein System entwickelt, das die Modellierung und die Ausführung von Geschäftsmodellen für elektronische Güter erlaubt. Insbesondere die Modellierung und Nachweisbarkeit von Verbindlichkeiten spielte hier eine Rolle, da man davon ausgeht, dass jeder involvierte Handelspartner unabhängig die Ausführung des Geschäftsprozesses überwachen wird.

Methodisch liegt die Herausforderung in der Koordination der Ausführungseinheiten des Geschäftsprozesses und der Dynamik beim Entstehen derartiger Geschäftsbeziehungen.

Konkret entstand in diesem Projekt ein Sprachentwurf für die Modellierung der Geschäftsprozesse, der auf condition-action rules basiert und datenzentriert ist, d.h. sich mehr an den Inhalten der Nachrichten orientiert als an den konkreten Nachrichtenformaten. Weiterhin wurde ein Interpreter dieser Sprache realisiert und in mehreren Szenarien exemplarisch evaluiert.

Diese Arbeiten stellen eine weitere Grundlage für die aktuellen Arbeiten im Bereich der lose gekoppelten Prozessintegration dar.



# Mediensicherheit in der Informationstechnik (MERIT)

Die Gruppe für Media Security in IT (MERIT) beschäftigt sich mit Mechanismen zum Schutz von digitalen Medien. Dabei werden gleichermaßen Einzelbild, Video und Audiodaten betrachtet. Neben den klassischen Sicherheitslösungen zum Urheber- und Integritätsschutz werden auch Konzepte zur Kundenverfolgung oder zum Auffinden illegaler Kopien betrachtet. Ein weiteres betrachtetes Gebiet sind die neuen Möglichkeiten, die digitale Wasserzeichen für Geschäftsmodelle mit sich bringen. Die ursprünglich zum Schutz konzipierten Mechanismen werden hier zur Verknüpfung von Inhalt und Information verwendet.

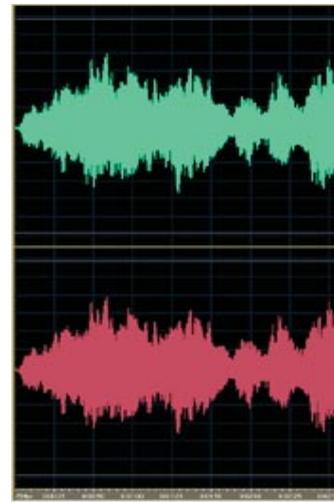
Die folgenden Themen wurden 2002 bei MERIT behandelt:

## Audiowasserzeichen

Gemeinsam mit dem Spin-Off Plataniستا entwickeln und evaluieren wir Audiowasserzeichenalgorithmen für PCM (CD-Audio), MPEG Audio Layer 2 und MIDI. Während klassische DRM-Lösungen mit diesen Logarithmen möglich sind, sind unsere primären Ziele alternative Anwendungen wie Datenauthentifizierung und neue Geschäftsmodelle, die auf Annotation basieren.

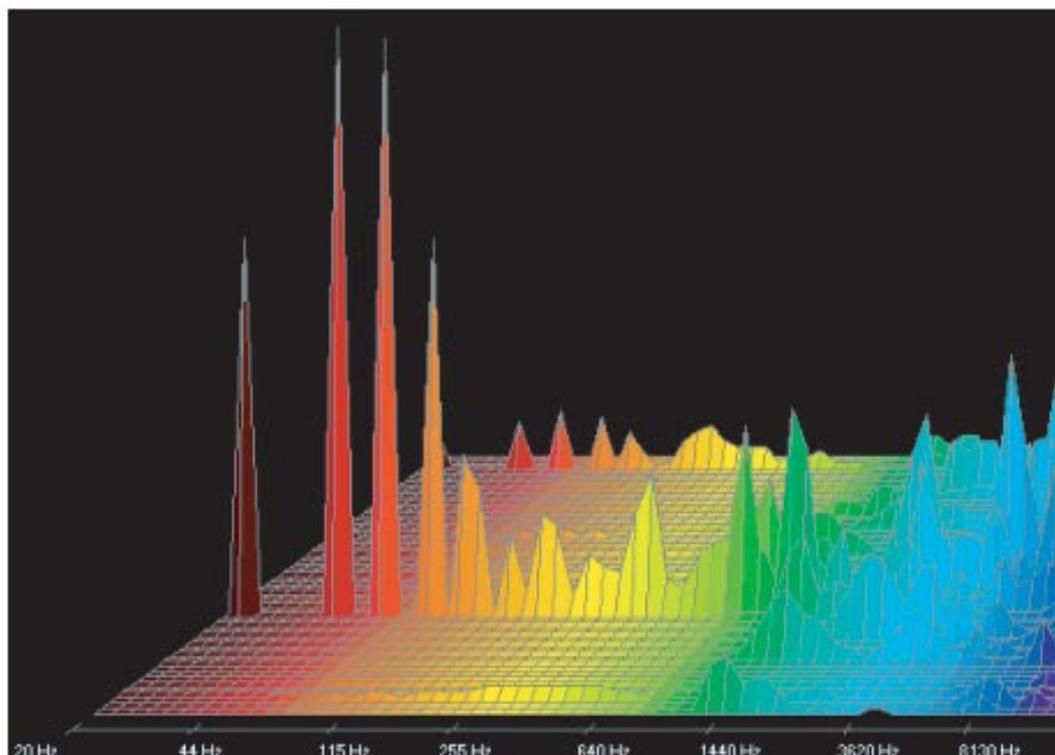
## Video-, Fingerprintwasserzeichen

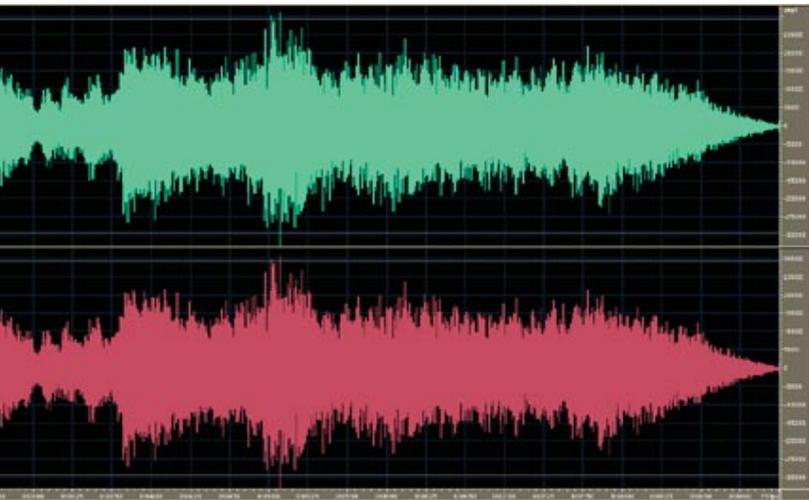
Um die Rechte von digitalen Videos zu sichern, entwickeln wir auch digitale Wasserzeichen für diesen Bereich. In unseren Projekten H2O4M und TRANSMARK konzentrieren wir uns auf MPEG Videoformate. Neben der Entwicklung der Verfahren wird auch die Robustheit, die Kapazität und die Transparenz der Wasserzeichen evaluiert. Außerdem wird durch die Kombination mit aktiven digitalen Fingerabdrücken eine Kundenidentifizierung ermöglicht.



## Inhaltsfragile Wasserzeichen

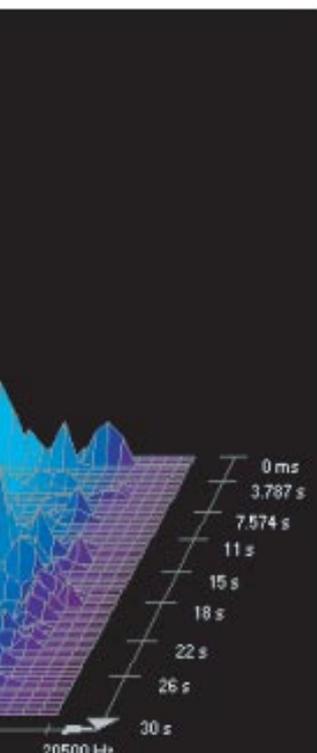
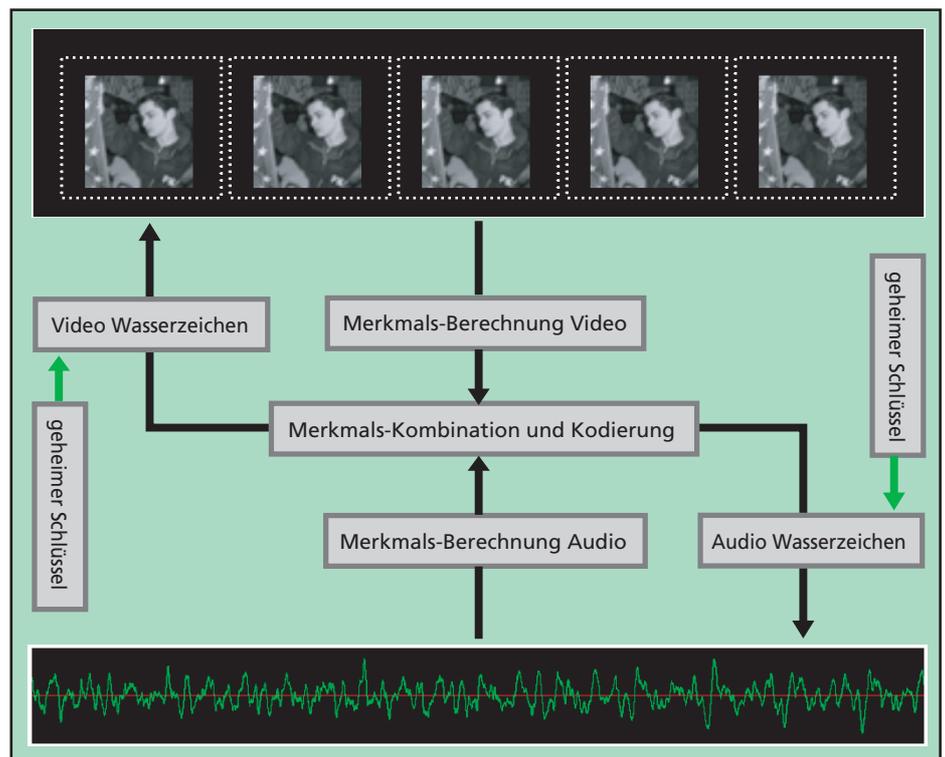
Heute werden viele Medientypen digital verarbeitet und verbreitet. Dies führt zu effizienten Vertriebswegen, jedoch sinkt auch die Vertrauenswürdigkeit der Medien. Eine große Herausforderung liegt beispielsweise darin, die Integrität der Medien im Internet zu sichern. Anwendungsfelder sind hier unter anderem Archive mit Internetschnittstellen. Bisherige Lösungen basieren auf der Kryptographie. Seit digitale Medien aber kontinuierlich durch Formatkonvertierung und ähnliche Prozesse modifiziert werden, wird ein Schutz durch Verschlüsselung oder Hashfunktionen immer problematischer. Inhaltsfragile Wasserzeichen können hier eine Alternative sein. Sie wurden entwickelt, um die Medienprozesse zu überstehen und Inhaltveränderung zu identifizieren.





## Annotationswasserzeichen

Annotationswasserzeichen können zu einem zusätzlichen wertvollen Mechanismus im eCommerce werden. Digitale Medien werden mit Wasserzeichen versehen und erhalten so Zusatzinformationen. Beispielsweise kann die URL eines Künstlers in ein Musikstück eingebettet werden. Dieses Wasserzeichen kann jederzeit ausgelesen werden und weist dann den Weg zum Ursprung des Stückes. Weiterhin kann die eingebettete Information eine Aktionsbeschreibung repräsentieren, die während dem Abspielen des Liedes stattfinden soll. Diese Annotationswasserzeichen nennt man auch aktive Wasserzeichen.



Kontakt:

Dipl.-Inform. Martin Steinebach

Telefon: +49 (0) 6151 869 825

Telefax: +49 (0) 6151 869 6847

E-Mail: martin.steinebach@ipsi.fraunhofer.de

<http://ipsi.fraunhofer.de/merit>

# Mobile Verteilte Informationssysteme (MOBILE)

In einer modernen Gesellschaft erlangt der Zugang zu Informationen und zu Informationsdienstleistungen eine immer größere Bedeutung. Gleichzeitig wächst das Bedürfnis, auf aktuell relevante Informationen und Dienste "anytime, anywhere" zuzugreifen. Damit kann sich der Informationszugang nicht mehr auf stationäre Umgebungen beschränken, sondern muss auch den mobilen Zugang, also die Mobile Datenkommunikation einschließen. Doch nicht nur die Kommunikationsform ist vom Trend zur Mobilität betroffen, auch Zugriffsmuster auf Informationen und die Organisation von Daten und Diensten müssen neu überdacht werden. Wir forschen, entwickeln und beraten in enger Kooperation mit unseren Partnern aus Wissenschaft und Industrie auf diesem Gebiet, mit spezieller Ausrichtung auf Mobile Verteilte Informationssysteme.



Kontakt:  
**Dipl. Wirtsch.-Inform.**  
**Andreas Meißner**  
Telefon: +49 (0) 6152 869 826  
Telefax: +49 (0) 6151 869 6847  
E-Mail:  
andreas.meissner@ipsi.fraunhofer.de  
<http://ipsi.fraunhofer.de/mobile>

## Problemanalyse

Da solche Systeme sich je nach Einsatzgebiet, stark unterscheiden, steht bei uns die Problemanalyse an zentraler Stelle: Welche Informationsdefizite sollen durch einen mobilen Informationszugang behoben werden? Wie organisiert man ihn und wie integriert man ihn in eventuell vorhandene Informationssysteme?

## Lösungen

Lösungen des Mobilitätsproblems werden in den meisten Fällen sowohl mobile Datenkommunikation als auch adäquate Informationsorganisation erfordern. Passende Vorschläge erarbeiten und evaluieren wir mit Hilfe theoretischer Analyse und praktischer Erfahrung aus den verschiedensten Projekten, wie auf den folgenden Seiten exemplarisch anhand von Themengebieten dargestellt.

Wir gehen davon aus, dass der mobile Benutzer vor allem an Informationen über in seine nähere Umgebung und Diensten, die dort existieren, interessiert ist. Häufig bestimmt neben dem Ort auch die Situation, in der ein Anwender sich befindet, seinen Bedarf an Information und Diensten. Daher gilt unser Augenmerk besonders den orts- und situationsabhängigen Informationen, ihrer Verteilung und dem Zugriff darauf unter Nutzung mobiler Endgeräte.

Dank immer leistungsfähigerer Endgeräte werden in Zukunft auch die mobilen Benutzer selbst Dienste für "peers" anbieten, die verteilten Informationssysteme sich also zu "ad-hoc"-Informations- und Dienst-Netzen entwickeln. Die klassische Trennung nach Client und Server wird nach unserer Überzeugung verschwinden. Der topologische und geographische Ort wird zudem für die Semantik der Kommunikation relevant, und Kommunikation muss auch in fremden Umgebungen "seamless" sein und mit minimaler manueller Administration ablaufen.

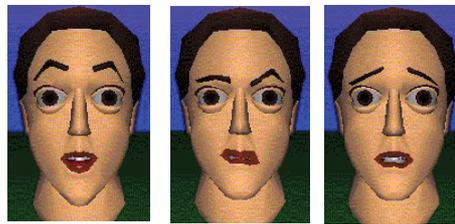
## Beitrag

Unter den wichtigsten Kommunikationsfunktionen eines Mobilen Verteilten Informationssystems wie (a) dem Datentransport über Funknetze ("physical layer mobility"), (b) dem Wechsel des Netzanbindungspunkts innerhalb und zwischen solchen Funknetzen ("network layer mobility"), (c) dem Wechsel zwischen unterschiedlichen Informations- und Dienstanbietern ("application layer mobility") sowie (d) der zugehörigen Organisation und Verarbeitung der Daten für und auf tragbaren Rechnern (Laptop, PDA usw.) sind vor allem (c) und (d) unsere Schwerpunkte.

Auf den folgenden Seiten stellen wir unsere Projektarbeiten des Jahres 2002 in folgende Themengebiete gegliedert vor:

- 1 Informationssysteme für Mobile Anwender und
- 2 Automobilkommunikation und Flottenmanagement
- 3 Gruppenkommunikation
- 4 Mensch-Technik-Interaktion
- 5 e-Emergency

In unserem zentralen Thema (1) greifen wir (c) und (d) gleichermassen auf und schliessen die Entwicklung grundlegender Technologien in unsere Arbeit ein, während (2) und (5) eher Anwendungen dieser grundlegenden Arbeiten zu mobilen verteilten Informationssystemen zum Gegenstand haben. (4) beruht spezifisch auf Analysen zu (d), gekoppelt mit Überlegungen zur Informationsrepräsentation und zur Benutzerschnittstelle. Im Themengebiet (3) wurden im Jahr 2002 Ergebnisse in der Multicast-Gruppenmanagementforschung erzielt, die nunmehr verstärkt auf Fragen des Managements von Gruppen mobiler Anwender erweitert werden.



## INVITE

IPSI will Anwender bei der Nutzung der wachsenden Informationsmengen in der heutigen Wissensgesellschaft unterstützen. Gerade bei mobilen Anwendungen zeigt sich, wie wichtig die Mensch-Technik-Interaktion ist, denn mehr noch als im stationären Umfeld muss der Umgang mit mobilen Endgeräten einfach, intuitiv und effizient sein. Die Benutzerschnittstelle darf vom Anwender nicht mehr Aufmerksamkeit als unbedingt nötig erfordern. Wir untersuchen deshalb, wie Benutzern der Umgang mit mobilen Endgeräten besonders leicht gemacht werden kann.

Das Projekt INVITE entwirft und entwickelt Technologien, die den Wissensaustausch, die Kreativität und das kontinuierliche Lernen unterstützen und so die Voraussetzungen für die auf Informationen basierte Geschäftswelt der Zukunft schaffen: Informationen werden intuitiv präsentiert, Interaktionstechniken werden multimodal, und aktive intelligente Unterstützungsfunktionen steigern die Attraktivität von Benutzerschnittstellen. INVITE stellt verschiedene Demonstratoren bereit, die kreative Prozesse fördern und ganz konkret zum Beispiel Beratungsgespräche im Online-Banking unterstützen, indem Nutzern eine intuitive Schnittstelle angeboten wird, die die persönliche Gesprächsatmosphäre herkömmlicher Bank-Beratungsgespräche nachbil-

det. Bei dieser und anderen Anwendungen haben wir stets im Auge, dass unsere Lösung mobilen Nutzern gerecht wird, d.h. sie muss sowohl von den Systemanforderungen her für mobile Endgeräte geeignet sein als auch auf die besonderen Bedürfnissen mobiler Anwender eingehen. Eine ausgewählte Fragestellung, der wir uns im Projektkontext zuwenden, ist die Nutzung von Avatars für die Benutzerinteraktion.

MOBILE stellt deshalb für INVITE Instrumente zur Herstellung von 3D-Zeichentrickfilmen zur Verfügung und entwickelt ein System für den Entwurf von Zeichentrickgesichtern, das auf Virtual Reality-Techniken basiert. Die Programmierschnittstelle dieses Systems erlaubt es, das 3D-VRML-Modell eines Standard-Gesichts für Animationen in den unterschiedlichsten Anwendungen zu verwenden und bietet Funktionen auch für komplexe Gesichtsausdrücke. Es ist darauf ausgelegt, dass ein Gesichtsausdruck (z.B. Freude, Wut) von einem Designer leicht dargestellt werden kann; Emotionsmuster können auf einfache Weise für andere Gesichter wieder verwendet werden, ohne dass es spezieller Programmierkenntnisse bedarf – unser System wird vor allem von Künstlern benutzt, nicht nur von spezialisierten Programmierern.

Ein wesentlicher Forschungsbeitrag von IPSI ist ein Algorithmus, der es erlaubt, Mundbewegungen mit einer oder mehreren simultanen Emotionen zu überlagern, so dass vielerlei Kombinationen in einer Ausdrucksbibliothek hinterlegt werden können. In Erweiterung dieses Ansatzes haben wir eine allgemeine Gesichtsausdrucksalgebra entwickelt, die es erlaubt, verschiedene Ausdrücke in Beziehung zu setzen. Sind beispielsweise „Zweifel“ und „Fröhlichkeit“ anhand von Parametern beschrieben, können wir zeigen, dass die beiden Ausdrücke durch Multiplikation mit einem bestimmten negativen Faktor auseinander hervorgehen. In ähnlicher Weise können Faktoren für die Betonung oder Abschwächung von Ausdrücken identifiziert werden. Auch

für Animationen haben wir Ausdrucksalgebra-Operatoren entwickelt und unterstützen so mit unserem System auch z.B. ein Nicken oder das Hochziehen der Augenbrauen, um beabsichtigte Emotionen zum Ausdruck zu bringen.

Die interaktive Arbeitsumgebung zur Bewegungskontrolle ist objektorientiert, d.h. jede Gesichtspartie wie z.B. Nase, Auge oder Unterlippe kann individuell angesteuert werden. In Verbindung mit Sprachausgabe ist dabei die ständige Synchronisation zwischen der gesprochenen Sprache und den zugehörigen Lippenbewegungen ein wichtiges Anliegen. Die Manipulation, Kontrolle und Synchronisation der Objekte wird über eine einfache Programmierschnittstelle geregelt, die direkten Zugriff auf die MPEG-4 Facial Animation-Parameter (FAPs) des VRML-Modells ermöglicht. Indem wir soweit wie möglich akzeptierten Standards folgen können wir auch den Einsatzbereich unserer Lösungen erweitern.

Im Zuge unserer Arbeiten im Projekt INVITE hat sich die zentrale Bedeutung der Mensch-Maschine-Interaktion in mobilen Informationssystemen bestätigt. Wir haben unsere Ergebnisse zum Projektabschluss in ein Web-basiertes Dialogsystem eingebettet, wodurch sich das Anwendungsspektrum nochmals erweitert.

## Partner:

Das INVITE-Konsortium umfasst 20 deutsche Partner, dies sind u.a. BMW, Mini, DZ Bank, cenit, empolis, heiler software, IDS Scheer, infoman, ISA, linguattec, UID, SCHEMA, STRATOS Software, Universität Dortmund, OFFIS, iaw, FAW, Fraunhofer IAO und Fraunhofer IPSI.



Die rasante Entwicklung des Internets sowie die fortschreitende Verbreitung von Funknetzen ermöglichen Benutzern zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort den Zugriff auf Daten im Netz. Unterschiedliche Kleinstcomputer (die Bandbreite reicht von Mobilfunktelefonen bis zu tragbaren Laptops) werden mit der vorhandenen Infrastruktur verbunden, um Benutzer beim Erledigen ihrer Aufgaben zu unterstützen.

Beispielhafte Anwendungsbereiche von Informationssystemen für mobile Anwender sind:

## **Anwendungen in der Industrie**

Im Bereich „Facility Management“ werden Wartungsarbeiter vor Ort mit aktuellen Schaltplänen über Schalttafeln versorgt, um die Instandhaltung ordnungsgemäß und reibungslos durchzuführen. Der schnelle Zugriff auf Verdrahtungen etc. garantiert eine hohe Verfügbarkeit der betrieblichen Anlagen.

## **Anwendungen im Gesundheits- und Pflegewesen**

In Krankenhäusern haben Ärzte für die Visite direkten Zugriff auf Patientenakten und auf Präzedenzfälle, die für die Diagnose erforderlich sind. Noch während der Untersuchung oder der Behandlung des Patienten werden Daten aktualisiert. Damit wird sichergestellt, dass in der Datenbank stets aktuelle und exakte Informationen enthalten sind und Duplikateinträge unterschiedlicher Aktualitätsstufen vermieden werden.

## **Messen und Ausstellungen**

Besucher können jederzeit, d.h. auch noch während des Aufenthalts auf dem Messegelände, eine effiziente Suche im Messekatalog durchführen, um für sie interessante Messestände auszuwählen und in einen optimierten Rundgang einzubringen. Entsprechende Assistenten helfen ihnen in der Planungs- und Durchführungsphase. Materialien in unterschiedlichen Datenformaten wie Karten, Text oder Multimedia-Informationen über Aussteller werden bereitgestellt. Ständige Lokalisierung und Echtzeit-Routenplanung ermöglichen dem Benutzer eine optimale Navigation durch die Messehallen. Die Anbindung an die vorhandenen Kommunikationsnetze bietet Besuchern und Ausstellern weitere Möglichkeiten: Aktuelle Nachrichten über Vorträge können empfangen werden, und auch das Auffinden von Geschäftspartnern in der Menge wird ermöglicht. Das Pro-

jekt SAiMotion ist ein Beispiel für ein Messeinformationssystem, das Anwendern derartige Vorteile bietet.

## **Geschäftsanwendungen für den Außendienst**

Im direkten Kundenkontakt ist die Qualität der Beratung für den Erfolg entscheidend. Die Mitarbeiter im Außendienst sind auf aktuelle Kundendaten und umfassende Informationen angewiesen. Vertriebsmitarbeiter können direkt beim Kunden Bestellungen und Aufträge erfassen und einen Abgleich mit der Fertigungswirtschaft durchführen, um eine voraussichtliche Lieferzeit zu ermitteln. Die verschlüsselte und zuverlässige Kommunikation eines „nomadischen“ Benutzers mit dem Zentralrechner ist Voraussetzung für sichere Transaktionen. Das Projekt SECCO untersucht derartige Fragestellungen.

## **Touristische Anwendungen**

Touristen haben in fremden Städten häufig das Problem sich zurechtzufinden. Ein mobiles Informationssystem, das ihnen Informationen über Sehenswürdigkeiten, Hotels, Restaurants, Museen oder über die Fahrpläne der öffentlichen Personen- und Nahverkehrsmittel verschafft, kann die Qualität und damit den Erfolg ihres Aufenthalts erheblich verbessern. Navigationssysteme oder ortsbezogene elektronische Führer stehen Touristen für die Orientierung bereit. Das Projekt EurEauWeb entwickelt beispielhaft ein neues Informationssystem für europäische Wasserstrassen, mit dessen Hilfe Boots- und andere Touristen relevante Informationen über Wasserstrassen erhalten.

In etlichen der skizzierten Anwendungsbereiche zeigt sich, dass ortsbasierte Anwendungen, so genannte Location- Based Services (LBS) in Zukunft eine zentrale Rolle spielen werden. Diese Dienste nehmen Bezug darauf, wo sich der Benutzer gerade aufhält. Mit Hilfe der Mobilkommunikation haben Benutzer Zugriff auf das Internet und können zu ihrem aktuellen Aufenthaltsort Informationen beschaffen, z.B. über Objekte wie Gebäude, die sich in ihrer Nähe befinden. Das Nachbilden der realen Welt in einem virtuellen Raum eröffnet ein breites Spektrum neuartiger Anwendungsbereiche. Aktionen, die der Benutzer in der Realität durchführt, sind oft von einer hohen Interaktivität geprägt, durch die erreicht wird, dass genau das Gewünschte geschieht. Durch Berücksichtigung des Kontexts, d.h. insbesondere Interessen und Präferenzen des Benutzers sowie weitere Sensorikparameter wie Licht und Lautstärke, werden solche ortsbasierten Anwendungen in analoger Weise aufgewertet.



Im Folgenden nennen wir beispielhaft Projekte, in denen IPSI sich der Thematik der Informationssysteme für mobile Anwender angenommen hat.

## SAiMotion – Modelle und Architekturen für die situationsgesteuerte Informationsselektion und Interaktion auf mobilen Assistenten

SAiMotion (Situation Awareness in Motion) entwickelt ein nomadisches Messeinformationssystem für Besucher, Aussteller und Messebetreiber, das dem mobilen Besucher in einer komplexen Umgebung personalisierte und situativ angepasste Informationen bereitstellt. Dabei erhalten Besucher eine durchgängige Assistenz in der Phase der Vorbereitung, der Durchführung und der Nachbereitung (d.h. der Auswertung) von Messebesuchen. Messebesucher können sich beispielsweise zu Hause oder im Büro auf den Messebesuch vorbereiten, indem sie nach Ausstellern oder Exponaten suchen und für ihren Rundgang relevante Tourkandidaten und favorisierte Exponate auswählen. Über ein erlerntes Interessen- und Präferenzenprofil kann das SAiMotion-System dem vorbereiteten Messebesucher themenverwandte Tourkandidaten vorschlagen, die er dann in seine persönliche Tour übernehmen kann. Während des Messebesuchs stehen dem Besucher sämtliche Karten zu Messeübersicht, Hallenplan und Standplan zur Verfügung. Detailinformationen über Aussteller, Exponate oder Events werden ihm auch hier angeboten. Die zuvor auf den PDA transferierte Tourplanung wird laufend zu jeder Situation analysiert und ggf. neu berechnet, d.h. sobald ein neuer Tourkandidat hinzukommt wird eine aktualisierte Wegberechnung vorgenommen.

Im Forschungsbereich Mobile bei IPSI werden im Kontext des SAiMotion-Projekts neue Modelle für Dienste und Kommunikation entworfen. Besucher oder Aussteller erhalten einen persönlichen Speicherplatz, über den sie verschiedene Dienste nutzen können. Somit können beispielsweise Messe-

besucher zusammengestellte Touren oder Interessenprofile zwischen den verschiedenen eingesetzten Endgeräten übertragen. Über Wireless LAN werden aktuelle Nachrichten aus verschiedenen Themengebieten personalisiert übertragen. Ein „Personenradar“ dient als Orientierungshilfe für andere Personen und Dienste. Eine neu entwickelte Dienstplattform für lokale Netze ermöglicht es Dienst Anbietern und Dienstnutzern, in ständigem Kontakt zu stehen. Sowohl das Auffinden als auch das Bekanntmachen von Diensten kann manuell durch den Benutzer oder automatisch durch das System erfolgen. Lästige Konfigurationsarbeiten werden dadurch hinfällig. In umfangreichen Feldtests wird im Rahmen des Projekts evaluiert, in welcher Konstellation die Nutzung des Systems als besonders effektiv und komfortabel bewertet wird.

## SECCO – Sicherer Dienstzugang für nomadische Benutzer

Das Ziel des im Jahr 2002 abgeschlossenen Projekts SECCO (SECure ServiCe MObility) war die Erforschung von sicherer Dienstmobilität im Kontext von flexiblem, mobilem Zugang zu Netzwerk-Diensten in Intranet- und Internet-Umgebungen. Unser Schwerpunkt lag hierbei auf der dynamischen Diensterkennung im Fremdnetz und Heimatnetz. SECCO lag von Anfang an die Erkenntnis zugrunde, dass die Auffassung von der Betriebsweise des Internets sich durch die Notwendigkeit von Sicherheitsmaßnahmen grundsätzlich geändert hat. Während man früher beim Internet von der Vorstellung eines völlig offenen Netzes ausgehen konnte, in dem alle Rechner für alle Benutzer erreichbar waren, gilt heute, dass die im Internet sichtbar gewordenen schwerwiegenden Security-Probleme eine weitgehende Abkehr von dem



ursprünglichen Konzept mit sich gebracht haben. Die im SECCO-Projekt durchgeführten Forschungsarbeiten beschäftigten sich mit der Frage, wie flexible Sicherheitsinfrastrukturen für das Nomadic Computing systematisch zu entwerfen und zu realisieren sind. Der Terminus „Nomadic Computing“ bezeichnet dabei eine Nutzungsform von vernetzten Rechnersystemen, die dadurch charakterisiert ist, dass Nutzer mit wechselnden Aufenthaltsorten (als „Nomade“) von verschiedenen Netzzugangspunkten (points-of-attachment) aus Zugang zu Netzwerkdiensten (z.B. e-Mail, ftp- und http-Server, Remote Login usw.) und den darüber zugänglichen Daten bekommen möchten. Diese Netzwerkdienste werden in privaten und öffentlichen Netzwerken angeboten, wobei unter dem Aspekt der Netzwerksicherheit diejenigen Daten und Dienste, die in privaten Netzen (Intranets) angeboten werden, die größere Aufmerksamkeit beanspruchen.

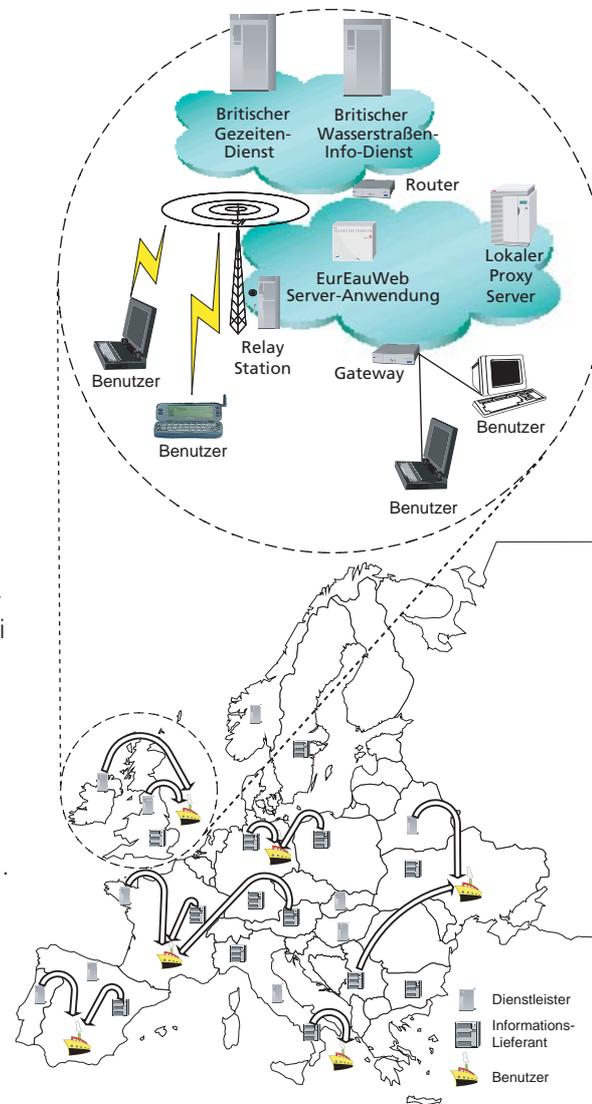
Die erarbeiteten Sicherheitsinfrastrukturen, in denen sowohl die nomadischen Benutzer als auch die Anbieter von Netzwerkdiensten ihre Sicherheitsinteressen wahrnehmen können, gestatten dem Nomaden einen Zugang zu Netzwerkdiensten, ohne dass dabei die Sicherheit der anbietenden Netze kompromittiert wird.

## EurEauWeb – Vernetztes Informationssystem für europäische Wasserstrassen

Für private Benutzer ausgewählter europäischer Wasserstrassen soll es ab dem Jahr 2005 möglich sein, aktuelle Informationen über ihren Standort mit Hilfe mobiler Endgeräte abzufragen, die mit GPRS- oder UMTS-Technik ausgestattet sind. Das Spektrum soll dabei von Schleusenwartenzeiten, Marina-Informationen bis hin zu touristischen Hinweisen reichen.

Realisiert wird dies durch das EurEauWeb, ein vernetztes Informationssystem für europäische Wasserstrassen. Das internationale Projekt wird in Deutschland von IPSI unter Federführung des Forschungsbereichs Mobile betreut.

Zahlreiche Anwendungen für das EurEauWeb sind denkbar. So können beispielsweise Angler, Bootsführer oder Wanderer an den Wasserstrassen immer aktuell die von ihnen benötigten Informationen abrufen. Eine andere Option steht Bootsbetreibern zur Verfügung, die über das EurEauWeb immer in Kontakt mit den Mietern oder Benutzern ihrer Boote stehen und zum Beispiel den Bootsstatus überprüfen können. Dies soll auch eine schnelle und zielgerichtete Reaktion in Not-situationen ermöglichen. Ein solches System erfordert technisch eine auf offenen Diensten aufgebaute Systemarchitektur, mit der unterschiedliche Dienstanbieter oder Informationslieferanten zum EurEauWeb beitragen können. Für den Benutzer sind zwei verschiedene Zugriffsmöglichkeiten zum System vorgesehen: Einerseits kann der Anwender über den so genannten EurEauWeb-Mobile mit Hilfe mobiler Geräte (wie beispielsweise PDA oder Laptop) die Informationsdienste und bestimmte Visualisierungen ortsbezogener Informationen wie Karten oder Schemazeichnungen nutzen. Die Verwendung mobiler Geräte garantiert in diesem Zusammenhang durch den Online-Zugriff ein Höchstmaß an Ak-



tualität. Andererseits wird dem Anwender im Internet beispielsweise zur Tourenplanung das EurEauWeb-Portal zur Verfügung stehen, welches ähnliche Funktionalität wie die Mobile-Anwendung bietet, jedoch auf die Installation spezieller Software verzichtet.

Die Entwicklung von effizienten Methoden für den Zugriff von mobilen Endgeräten auf komplexe, heterogene und dynamische Daten und Dienste ist unsere Kompetenz in obigen Projekten und über diese hinaus. Ebenso sind Synchronisation und Datenabgleich Problemstellungen, derer wir uns annehmen. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Konzeption von Architekturen, die verschiedene Dienstanbieter und Dienstanutzer auch in heterogenen Umgebungen mit geringem Konfigurationsaufwand zusammenbringt und insbesondere auch für mobile Kleinstgeräte wie PDAs geeignet ist.

All dies gehört aus unserer Sicht zu den für mobile verteilte Informationssysteme unverzichtbaren Bausteinen.

Der Entwurf und die Entwicklung fortgeschrittener Kommunikationsprotokolle und Anwendungen ist kompliziert und zeitaufwändig. Dies gilt insbesondere dann, wenn unterschiedliche multimediale Informationen im Spiel sind, die zeitlich präzise und synchronisiert an eine größere Zahl von Teilnehmern verteilt werden müssen. Hier bieten sich Gruppenkommunikationsverfahren an, konkret Multicast. Trotz beachtlicher Forschungsanstrengungen in den vergangenen Jahren gab es jedoch bis zuletzt keine erfolgversprechenden Lösungen für multimediales Multicast mit der Anforderung, Datenströme mit unterschiedlichen Dienstgüteeigenschaften über heterogene Netze synchron zu übertragen. Ebenso fehlte die Möglichkeit, über triviale Anforderungen hinausgehende Integritätsbedingungen an die Zusammensetzung von Multicast-Gruppen zu stellen und deren Einhaltung zu kontrollieren. Im Verbund mit weiteren ausgewiesenen Multicast-Forschungsgruppen nahm IPSI sich dieser Herausforderungen an und begründete das Projekt GCAP (Global Communication Architecture and Protocols for new QoS Services over IPv6 Networks).

## **GCAP (Global Communication Architecture and Protocols for new QoS Services over IPv6 Networks).**

Im Rahmen der im Jahr 2002 abgeschlossenen Arbeiten wurde von den Projektpartnern gemeinsam eine auf sogenanntem Single-Source Protocol Independent Multicast basierende Ende-zu-Ende Architektur entwickelt, die einen Multimedia-Multicast-Transportdienst für die Gruppenkommunikation bereitstellt. Dazu hat GCAP zunächst ein Multicast-Protokoll entwickelt, welches partielle Zuverlässigkeit unterstützt. Darauf aufbauend wurde ein Multimedia-Multicast Protokoll erarbeitet, das eine für jedes Medium separat steuerbare Dienstgüte ermöglicht und Medienstromsynchronität sicherstellt. Dabei wird auch eine partielle Ordnung unterstützt. Bezüglich der Multimedia-Aspekte hat GCAP somit eine Transportschicht eingeführt, bei der Beziehungen zwischen den verschiedenen Komponenten bestehen können und an der Schnittstelle unterstützt werden; über diese werden dann Dienstgüteeigenschaften und Synchronisationsbeziehungen spezifiziert. Das in GCAP entwickelte Protokoll wurde unter der Bezeichnung FFTP (Fully Programmable Transport Protocol) bekannt.

Im Rahmen des GCAP-Projekts wurden zwei Prototypen entwickelt und experimentell getestet. Die Demonstrationen der entwickelten Verfahren fanden sowohl in einer lokalen als auch in einer Weitverkehrsumgebung statt. Dafür wurden die nationalen Forschungsnetze und deren europäische Verbindung TEN155 verwendet. In Tests wurden die folgenden anwendungsspezifischen Dienstgüteeigenschaften berücksichtigt:

■ Zum einen wurde eine multimediale Anwendung verwendet, bei der ein Multimedia-Server mehrere zusammengehörende Medienobjekte gleichzeitig öffnet und überträgt, die dann synchronisiert wiedergegeben werden.

Diese Medienobjekte, die verschiedene Dienstgüteeigenschaften haben, werden durch neue Mechanismen innerhalb der Ende-zu-Ende-Kommunikationsschicht orchestriert und mit der benötigten und gewählten Zuverlässigkeit und den geforderten Zeitbedingungen behandelt.

■ Zum anderen wurde eine Multicast-Anwendung demonstriert, bei der ein N-Teilnehmer-Videokonferenzsystem und ein „Whiteboard“ verwendet werden. Dieses erlaubt den Teilnehmern die Kommunikation und das gemeinsame Arbeiten innerhalb der Gruppe mit gewählten Rollen und Prioritäten.

Innerhalb des GCAP-Projekts wurde bei IPSI besonderes Augenmerk auf die Sicherstellung der Integrität von Multicast-Gruppen gelegt. Dabei wurde ein Ansatz zur formalen Spezifikation und Durchsetzung von Gruppen-Integritätsbedingungen entwickelt. Diese zur Laufzeit spezifizierten Bedingungen legen die Gruppenstruktur fest und werden vom Gruppenmanagement automatisch berücksichtigt. Über den Projektkontext hinaus führen wir unsere Gruppenintegritäts-Arbeiten heute weiter und wenden diese auf verteilte Informationssysteme an.



# e-Emergency

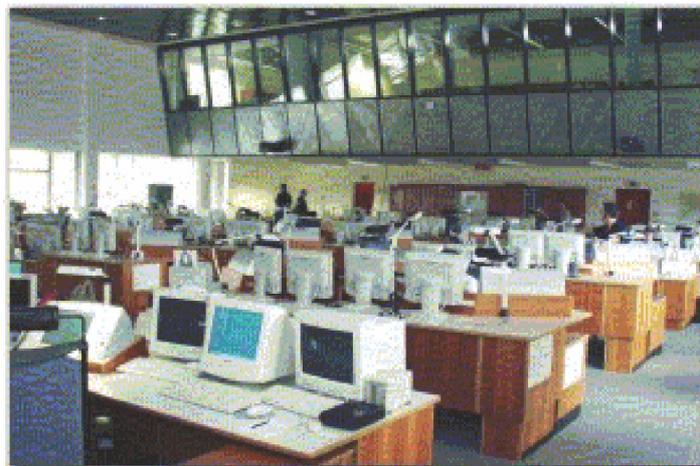
## Informations- und Kommunikationstechnik für den Notfall

Während die digitale Informationstechnik weite Gebiete des täglichen Lebens seit Jahren immer mehr durchdringt, scheint ein Bereich erst am Anfang einer solchen Entwicklung zu stehen: Das Notfall- und Rettungswesen, oder allgemeiner: die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), d.h. Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienst etc. Aufgrund der inhärent verteilten Operationen und dem damit einhergehenden hohen Kommunikations- und Koordinationsbedarf sehen wir in diesem Sektor ein erhebliches Potenzial für den Einsatz verteilter Informationssysteme.

IPSI hat sich daher im Jahr 2002 verstärkt der Thematik „e-Emergency“ zugewandt, d.h. dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik für BOS und verwandte Organisationen, mit der diese in noch effizienterer und effektiverer Form als heute mittlere und große Schadensfälle bewältigen können. Nach einer sorgfältigen Markt- und Technologieanalyse wandten wir uns insbesondere an Anwender, um mehr über konkrete Anforderungen und Wünsche zu erfahren. So konnten wir, gemäß unserer Devise, dass Technik dem Menschen dienen soll und nicht umgekehrt, eine praxisvalidierte Technologie-Roadmap erstellen und vordringliche Arbeitsgebiete identifizieren.

Der Sicherheit von Informationssystemen gilt heute allgemein ein großes Augenmerk. In Organisationen, die bisher überwiegend analoge Kommunikationstechnik und einfach strukturierte, auf Inseln beschränkte Informationssysteme einsetzen, besteht einerseits ein geringes IT-Gefährdungs-

potenzial, und der Ausfall von IT-Systemen gefährdet kaum die Arbeitsfähigkeit. Andererseits muss gerade in solchen Organisationen mit besonderem Bedacht vorgegangen werden, um mit der Einführung neuer Informationstechnik nicht neue, vorher nicht gekannte Probleme und potenzielle Schwachstellen in den Betrieb zu tragen. Wir befassten uns daher im Rahmen einer nationalen Studie mit der Kritikalität der Infrastrukturen im Notfall- und Rettungswesen, wobei ein besonderer Interessenschwerpunkt auf der Frage lag, wie kritisch (im Sinne von „mission critical“) die IT-Infrastrukturen dieses Sektors in Deutschland sind. Die Ergebnisse ermutigen uns, das e-Emergency-Thema auch im Kontext der vielfältigen Kompetenzen der Fraunhofer-Gesellschaft konsequent weiter zu einem Standbein auszubauen.



*Leitzentrale  
der Berufsfeuerwehr*

Die weltweite Zunahme von Produktion und Transport „just-in-time“ führen dazu, dass mehr und mehr Flotten und einzelne Fahrzeuge in „real-time“ geführt werden müssen. Auch müssen z. B. Mietwagen-Verleiher die aktuelle Position und den Motorzustand jedes einzelnen Fahrzeugs kennen. Hierfür sind drahtlose Kommunikationstechnologien als Basis der Flottenmanagementsysteme unverzichtbar.

IPSI forscht und entwickelt deswegen auf dem Gebiet der mobilen verteilten Informationssysteme und hat sich entsprechendes Knowhow für den Einsatz von Kommunikationsnetzen erarbeitet.

## Projekt: ColdRoad

IPSI spielt z. B. eine zentrale Rolle im Projekt ColdRoad. Dort entwirft IPSI eine Software für „leichtgewichtige Kommunikation“, die für eine zuverlässige Weitergabe von Workflow-Daten (Ankunft an Meilensteinen, Sensor-Daten, Steuerung der Temperatur im Kühlaufbau, Abhol-Aufträge) zwischen Zentrale und Fahrzeug sorgt.

Auf diese Weise unterstützt der IPSI-Beitrag

- die Präsentation von wichtigen Fahrzeugdaten in der Zentrale (für Routenoptimierung, Fahrzeug-Verfügbarkeit und besonders
- Unterstützung des Fahrers in Notfallsituationen)
- den Austausch von Nachrichten zwischen Fahrzeug und Zentrale für die Planung der Ladevorgänge und der Fahrt
- die Übermittlung von dringenden Nachrichten bei Notfallsituationen

Eine besondere Herausforderung stellt dabei die unregelmäßige Funkerreichbarkeit dar. Von einem allgemeinen Standpunkt aus gesehen steuert und

optimiert ColdRoad die Kontinuität der Kühlkette zwischen Produzenten und Konsumenten. Dies ist eine Frage der Qualitätskontrolle von Gütertransport- und Zulieferungsdiensten und ist somit die entscheidende Voraussetzung für eine effiziente Zusammenarbeit von Produzenten, Lieferantendiensten, Transport-Entscheidungsträgern und Verbrauchern in ganz Europa.

Es zeigt sich, dass Qualitätskontrolle und Managementsysteme, wie sie derzeit im Transportsektor gehandhabt werden, bei den meisten Firmen in der EU nicht ausreichen, um sich erfolgreich den Anforderungen der Wirtschaft oder der Nachfrage der Konsumenten zu stellen.

Dieses Problem hat eine multi-sektorale und ebenso eine soziale Dimension, die die gesamten Straßentransport-Aktivitäten umfasst und auf eine Reihe von anderen Sektoren übertragbar ist. Beispiele sind Schiffstransport, Wartungsdienste, Versandkaufhäuser und sogar die Tourismusindustrie.



# Kooperative Umgebungen und E-Learning (CONCERT)

Der Forschungsbereich CONCERT – Kooperative Umgebungen und E-Learning – beschäftigt sich mit kooperativem Arbeiten (CSCW), E-Learning und der Kombination aus diesen beiden Forschungsthemen, nämlich dem kooperativem Lernen (CSCL).

Unsere Forschung ist im Kontext „Integrierte Umgebungen für kooperatives Arbeiten und Lernen“ angesiedelt. In derartigen Umgebungen sind neuartige Probleme zu lösen: Mitarbeiter benötigen in zunehmendem Maße neues Wissen, um ihre Arbeitsprozesse durchzuführen; Änderungen in der Organisationsstruktur und in der verteilten IT-Infrastruktur erfordern umfangreiche Möglichkeiten zur Konfiguration und Wartung, verschiedene Arbeits- und Lernsituationen sowie Übergänge zwischen diesen Situationen müssen unterstützt werden. Dazu werden Koordinations- und Kooperationsmechanismen benötigt, die flexibel auf die jeweilige Kooperationsituation angepasst werden können. Wir verwenden die Bezeichnung situierte Kooperation, um die situationsbezogene Kooperationsunterstützung zu betonen. Dies umfasst das Berücksichtigen der Organisation, der technischen Infrastruktur, der Arbeitsprozesse, der Lernmethoden, der Lern- und Arbeitsmaterialien etc.

## Unsere Ziele

1. Entwicklung und Anpassung von Modellen und Methoden des kooperativen Arbeitens und Lernens
2. Entwicklung von Werkzeugen, die diese Modelle und Methoden unterstützen
3. Integration der Werkzeuge zum kooperativen Arbeiten und Lernen in kooperativen Umgebungen
4. Entwicklung von Evaluations- und Qualitätsmanagementwerkzeugen für E-Learning

Dabei verfolgen wir einen menschenzentrierten, multidisziplinären Ansatz: In CONCERT arbeiten Informatiker, Psychologen, Pädagogen und Informationswissenschaftler gemeinsam am konzeptionellen und softwaretechnischen Entwurf, der Implementierung und der Evaluation kooperativer Werkzeuge und Umgebungen für Arbeiten und Lernen.

Im CONCERT Lab haben wir eine Forschungsumgebung geschaffen, um zukünftiges computergestütztes Lernen, Arbeiten und die Integration von Arbeiten und Lernen zu untersuchen. Eine Vielzahl digitaler Geräte unterstützt flexible Anwendungsszenarien. Das Lab dient als Lernumgebung, als Arbeitsumgebung sowie als Laboratorium für experimentelle Forschung auf dem Gebiet des computergestützten Lernens und Arbeitens.

Das CONCERT Lab realisiert unsere Vision des Klassenzimmers der Zukunft. Die Studenten verwenden Laptops oder leichte Handhelds mit berührungsempfindlichen Bildschirmen als Workstations, die über ein Funknetzwerk verbunden sind. Digitale Tafeln, die mit den Arbeitsplätzen der Studenten

**Zielgruppenanalyse - Übung**

Führen Sie eine Zielgruppenanalyse durch! Wenn Sie auf die nebenstehende Grafik klicken, öffnet sich eine Checkliste im Rich Text Format. Sie können diese Checkliste ausdrucken und überprüfen, inwieweit Sie bereits Informationen zu den einzelnen Punkten haben. Tragen Sie alle erforderlichen Informationen zusammen!

**Rich Text Format**  
Rich Text Format (.rtf) ist ein von Microsoft entwickeltes Dateiformat, mit dem Dateien zwischen verschiedenen Plattformen ausgetauscht werden können, ohne dass die Formatierung der Datei verloren geht.

Überblick | Themen & Lernziele | Bedarfsanalyse | Zielgruppenanalyse | Lernzielbestimmung | Materialanalyse | Zusammenfassung 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ten verbunden sind, ermöglichen die Vorführung von Präsentationen. Alle Arten von Unterrichtsmaterial wie Folien, Grafiken und Anmerkungen werden problemlos zwischen Anzeigetafel und Arbeitscomputern übertragen. Aus der Ferne können Studierende via Videokonferenzschaltung am Unterricht teilnehmen. Die Kombination von tragbaren, kabellosen Workstations, flexiblen Konfigurationen von Tischen, Stühlen und Displays erlaubt die Gestaltung einer Vielzahl unterschiedlicher Lernsituationen, wie z.B. problemorientiertes oder kooperatives Lernen. Am IPSI entwickelte Software bietet Unterstützung für Präsenzlernsituationen (ConcertStudeo) oder örtlich verteiltes Lernen (VITAL).

Als Arbeitsumgebung realisiert das CONCERT Lab unsere Vorstellung des elektronischen Konferenzraums. Die Teilnehmer können ihre eigenen Computer ebenso wie die öffentlichen Displays benutzen, um z.B. Tagesordnungen vorzubereiten, Informationen und Anmerkungen zu sammeln und zusammenzustellen. Remote access ist über das Videokonferenzsystem möglich. Zur Sitzungsunterstützung wird z.B. die am IPSI entwickelte Software DOLPHIN eingesetzt.

Das CONCERT Lab wird auch als Laboratorium für experimentelle Forschung auf dem Gebiet computergestütztes Lernen und Arbeiten genutzt. Leichte Trennwände unterteilen das Lab in verschiedene Einheiten, und erlauben die Simulation einer Vielzahl kooperativer und verteilter Szenarien, die von Experimentalsoftware auf der Grundlage unserer innovativen Framework-Baukästen COAST und DyCE kontrolliert werden.



### Navigation - Übung

Analyse

---

Konzeption

---

Entwicklung

---

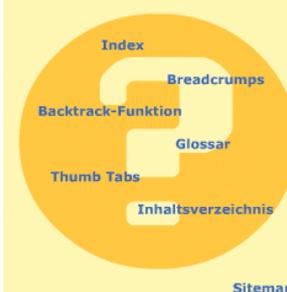
Testen & Verbessern

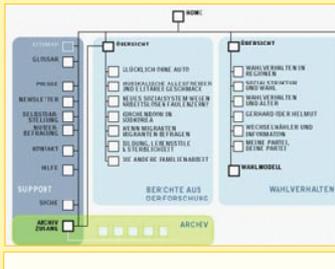
---

Evaluation

---

Werkzeuge





Aufgabe

1 von 7



Überblick | Lernziele des Moduls | Wissensbausteine | Ergonomie  
Navigation | Didaktik | Technik | Extras | Zusammenfassung

1 2 3 4 5  
6 7 8 9



### Themen

Analyse

---

Konzeption

---

Entwicklung

---

Testen & Verbessern

---

Evaluation

---

Werkzeuge



In diesem Modul steht die Thematik Qualitätsverbesserung des WBTs im Mittelpunkt. Hierzu werden verschiedene Vorgehensweisen vorgestellt und der Unterschied zwischen formativer und summativer Evaluation erklärt. Außer bei der inhaltlichen Prüfung werden Lerner der Zielgruppe einbezogen. Sind erste Teile des WBTs fertiggestellt, werden sie von den Lernern bearbeitet. Dabei werden Stärken und Schwächen der Lerneinheiten festgestellt.

Auf Basis dieser Informationen erfolgt eine Überarbeitung der Lerneinheiten. Dies steigert die Qualität des WBTs erheblich. Für die formative Evaluation werden verschiedene Testmethoden vorgestellt und Tipps zu Testwerkzeugen gegeben. Um das eigene Vorgehen besser planen zu können, werden ebenfalls Hilfen bei den technischen Tests angeboten. Denn bevor ein Nutzer das fertige WBT in die Hand bekommt, muss es hinsichtlich der technischen Funktionsfähigkeit gewissenhaft überprüft werden.



Überblick | Themen & Lernziele | Inhaltliche Prüfung | Technische Tests  
Testmethoden | Testwerkzeuge | Zusammenfassung

1 2

Kontakt:  
**Dipl.-Inform. Martin Wessner M.A.**  
 Telefon: +49 (0) 6152 869 954  
 Telefax: +49 (0) 6151 869 963  
 E-Mail: martin.wessner@ipsi.fraunhofer.de  
<http://ipsi.fraunhofer.de/concert>

# Netzbasierendes kooperatives Lernen (Computer-Supported Cooperative Learning, CSCL)

## Das Problem

Berufliche Weiterbildungen finden zunehmend in Form von E-Learning statt, sei es berufsbegleitend oder im Unternehmen selbst. Es hat sich inzwischen die Einsicht durchgesetzt, dass Lernen Begleitung und lebendigen Austausch braucht. Das kooperative oder kollaborative Lernen im Netz wird in Zukunft an Bedeutung gewinnen, weil es durch die erhöhte Interaktivität zwischen Lernenden und Lehrenden aus der „selbst-gesteuerten Einsamkeit“ beim E-Learning herausführt und gleichzeitig die Vorteile von E-Learning – Ortsunabhängigkeit und zeitliche Flexibilität – bietet.

Um die theoretischen Vorzüge von kooperativem E-Learning tatsächlich in einen praktisch sichtbaren Lernerfolg zu verwandeln, sind jedoch eine Reihe von Problemen zu lösen. Die augenfälligste Herausforderung beim netzbasierten kooperativen Lernen ist eine Technologie, die eine optimale Unterstützung für einen gemeinsamen Lernprozess bietet. Der Forschungsbereich CONCERT beschäftigt sich bereits seit Jahren mit der Frage, wie man eine Kommunikationstechnologie für kooperatives Lernen entwickeln kann. Weitere Fragen sind die Entwicklung von didaktischen Konzepten für kooperatives E-Learning und die Verbreitung dieser Konzepte in den Interessengruppen.

## Der Ansatz

Diese Problemstellungen werden in einem hochgradig interdisziplinären Team bearbeitet. Im Bereich CONCERT wirken Informatiker, Informationswissenschaftler, Psychologen und Pädagogen zusammen, um den vielfältigen Aspekten des Problemfeldes mit einer intensiven Vernetzung der Kompetenzen zu begegnen. So entstehen umfassende Lösungsansätze, die nicht isolierte Teilaspekte betrachten, sondern den Gesamtkontext in die Gestaltung einbeziehen. Die Palette der erarbeiteten Konzepte, Prototypen und Forschungsarbeiten zeugt von der Leistungsfähigkeit dieses Forschungsbereichs.

## Lösungen

Neben Beratung und Schulung in den Bereichen CSCW, CSCL (Computerunterstütztes Kooperatives Arbeiten und Lernen) und WBT (Web-based Training) ist ein wesentlicher Aktivitätsbereich die Entwicklung von Software-Komponenten und Prototypen zur Unterstüt-

zung kooperativen Lernens. Die Palette der erarbeiteten Werkzeuge reicht von reinen Forschungsprototypen bis hin zu Vorstufen kommerzieller Anwendungen.

Im BMBF-geförderten Projekt „L<sup>3</sup> – Lebenslanges Lernen“ hat CONCERT die gesamte kooperative Lernumgebung entworfen und implementiert sowie ein neuartiges Konzept zur Integration kooperativer Lernübungen in Web-basierte Kursmaterialien entwickelt. In Zusammenarbeit mit dem IPSI-Spin-Off go4teams GmbH und der SAP AG wird eine kommerzielle Version dieser Konzepte umgesetzt. Im BMBF-geförderten Verbundprojekt „ALBA“ werden von CONCERT derzeit netzbasierte kooperative Lernszenarien für synchron lernende Kleingruppen in Feldstudien implementiert und evaluiert. Beispielsweise wurde beim Projektpartner SAP AG ein Web-based Training (Software-schulung) in der internen Weiterbildung durch kooperative Lernsitzungen angereichert (Lernen am Arbeitsplatz). CONCERT entwickelte dafür das Werkzeug „BubbleChat“, das den Lernprozess der Kleingruppe steuert.

Das Softwarewerkzeug RoleplayChat zur Durchführung von Online- Rollenspielen im Sprach- und Kommunikationstraining (hier: in der Rollenspielphase):



Bei der Realisierung der netzbasierten Kommunikation werden für das kooperative Lernen textbasierte Werkzeuge (Chatwerkzeuge) favorisiert. Die Form der Chatkommunikation hat für Lernzwecke Vorteile, beispielsweise die Persistenz und einfache Verfügbarkeit (zum Nachlesen, für Tutoren, zum Weiterverwenden von Dialogen). Um eine textbasierte Kommunikation effizienter zu gestalten, stehen beispielsweise in den von CONCERT entwickelten Softwarewerkzeugen folgende Funktionen zur Verfügung:

Teilnehmer können Rollen einnehmen (Moderator, Pro-, Kontra-Position, Erklärender, etc.). Zeigefunktionen erlauben es, sich explizit auf einen früheren Beitrag oder auf Teile des Lernmaterials zu beziehen. Mehrere explizit benannte Themen („Threads“) können gleichzeitig geführt und strukturiert werden. Reihenfolgesteuern regeln das Rederecht. Spezifische Instruktionsdesigns für das Gruppenlernen werden unterstützt.

Die beiden unteren Beispiele mögen dies illustrieren.

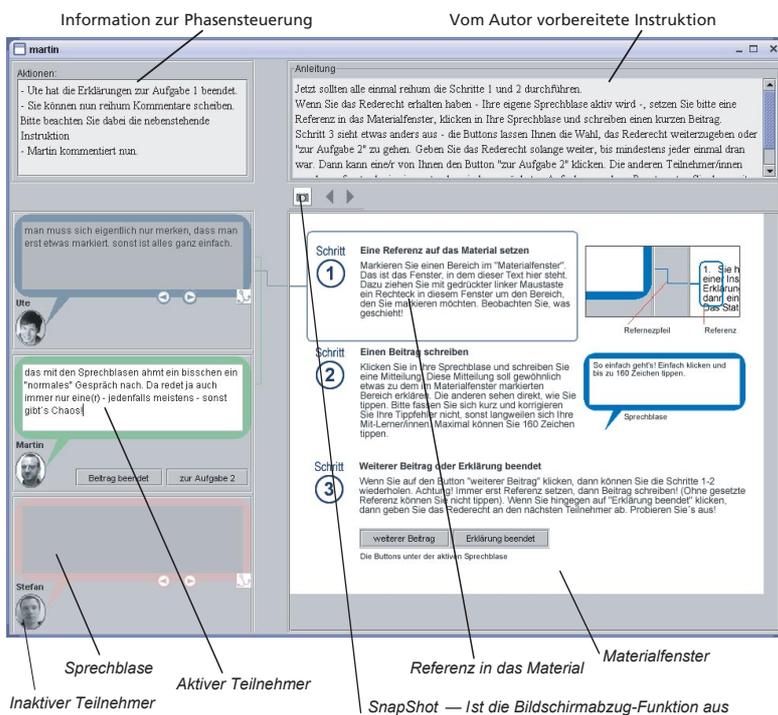
### Kooperatives Softwarewerkzeug „RoleplayChat“

Das Softwarewerkzeug unterstützt die verschiedenen Phasen eines Sprach- oder Kommunikationstrainings in Form eines Rollenspiels: (1) Individuelles Vertrautmachen mit dem Lernmaterial, (2) Rollenspielphase, (3) Feedbackphase. Die Instruktionen und Lernmaterialien sind in das Softwarewerkzeug integriert und beziehen sich jeweils nur auf die aktuelle Phase. In der Rollenspielphase übernimmt das Softwarewerkzeug die Rollenzuordnung und weist die Rollen bei der Wiederholung neu zu. Es gibt dabei die Rollen der Akteure und Beobachter. Beobachter können in der Rollenspielphase nur lesen und Notizen machen, während die Akteure gemäß der zugewiesenen Rollen das Rollenspiel durchführen.

### Kooperatives Softwarewerkzeug „BubbleChat“

In einer „Sprechblase“, die jedem Teilnehmer zugeordnet ist, wird die Beitragserstellung von den anderen verfolgt. Es hat stets nur ein Teilnehmer das Rederecht. Das Werkzeug verfügt über ein Material- und ein Instruktionsfenster. Hier kann ein Autor eine Reihe von Aufgaben vordefinieren, die nacheinander durchgearbeitet werden. Das Instruktionsdesign sieht die Rolle eines „Erklärs“ vor, der mit jeder Aufgabe reihum wechselt. Der „Erklärer“ soll mit Hilfe des Lernmaterials die in der Instruktion gestellten Fragen beantworten. Sind die Erklärungen beendet, wechseln die Teilnehmer in die Kommentarchase, in der jeder Teilnehmer Anmerkungen zu den Erklärungen abgeben kann. Auch hierzu kann der Autor neue Instruktionen vorsehen (beispielsweise, dass die Teilnehmer nun eigene Problemstellungen einbringen sollen). Mittels einer Verhandlungsfunktion entscheiden die Teilnehmer gemeinsam, ob sie zur nächsten Aufgabe übergehen wollen. Teilnehmer können direkt auf Beiträge anderer Teilnehmer oder auf Bereiche im Materialfenster verweisen. Schließlich können die Teilnehmer einen jeweils eigenen Bildschirmabzug im Materialfenster für alle sichtbar machen.

Diese beiden Anwendungen geben einen demonstrativen Einblick in die Entwicklungsphilosophie bei CONCERT. Durch die konsequente Analyse und Evaluation der Einsatzsituationen werden Werkzeuge entwickelt, die auf didaktischen Überlegungen basieren und durch empirische Untersuchungen überprüften Nutzen aufweisen. Dadurch werden sowohl forschungsrelevante Ergebnisse produziert als auch die Grundlagen für kommerzielle Einsatzmöglichkeiten geschaffen.



Das Lernwerkzeug BubbleChat für selbständige Lerngruppen, die wissensvertiefende Aufgaben bearbeiten (das Lernmaterial zeigt Informationen zur Bedienung des Werkzeugs)

# Computergestützte Zusammenarbeit (CSCW)

## EXTended Enterprise Resources, Network Architectures and Learning

Unsere Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im CSCW (Computer Supported Cooperative Work) -Kontext befassen sich mit einem Extended Enterprise (EE), das durch dynamische, flexible und oft temporäre Kooperation zwischen verschiedenen Geschäftspartnern charakterisiert wird. EEs sind eine spezifische Form dynamisch vernetzter Organisationen. Virtuelle Unternehmen werden dynamisch aus den Partnerorganisationen zusammengesetzt, die kooperativ an einem gemeinsamen Projekt arbeiten. Während ein virtuelles Unternehmen nach Beendigung des Projekts aufgelöst wird, bleibt das EE bestehen und bietet Erfahrungen für nachfolgend initiierte virtuelle Unternehmen. Unser wesentliches Ziel ist es,

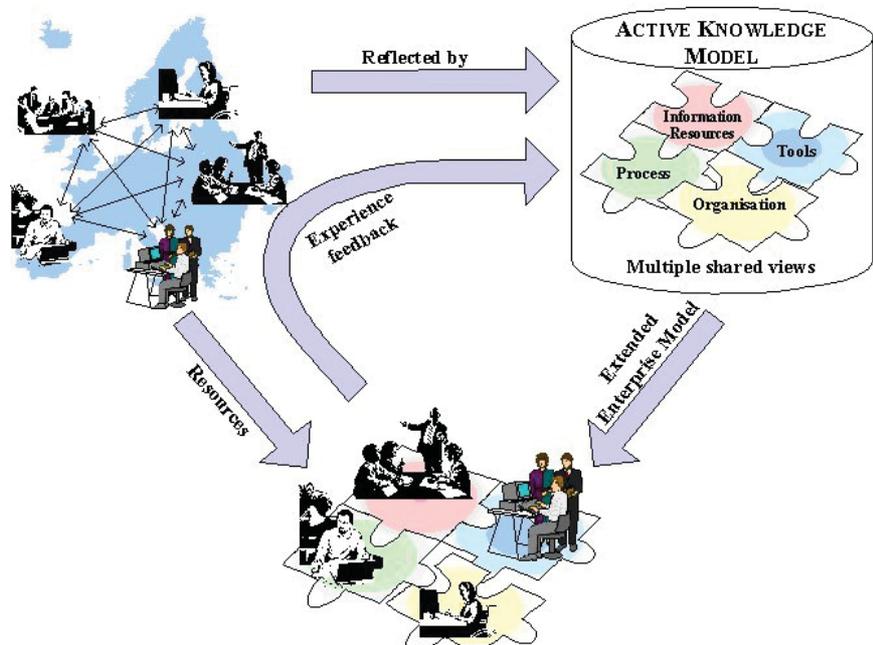
Lösungen anzubieten, die diese Zusammenarbeit effizient und effektiv gestalten.

Gestützt auf unseren Erfahrungen in den Bereichen Groupware, Hypermedia und flexiblen Workflow-Systemen, konzentriert sich unsere Arbeit auf folgende Beiträge:

- vereinheitlichte Darstellungen für Organisationen, Prozesse, Werkzeuge und Wissen, das durch Teams in den Prozessen manipuliert wird
- Techniken zur Integration von Groupware, Hypermedia und Workflow-Diensten in eine Team-basierte vernetzte Infrastruktur
- eine Methodologie, eine Infrastruktur und Werkzeuge für kooperative Prozessmodellierung und -ausführung sowie kooperatives Prozess-Wissensmanagement

Als wesentliche Technologie in diesem Kontext wird in CONCERT ein erweiterbares kooperatives Hypermediasystem mit integrierter Prozessunterstützung (XCHIPS) entwickelt, das auf DyCE aufgesetzt ist – einer Java-basierten Umgebung zur Erstellung von Groupware Komponenten, die am IPSI entstanden ist und von dem Spin-Off Unterneh-

men go4teams GmbH vermarktet wird. XCHIPS kombiniert Technologien aus den Bereichen CSCW, Hypermedia, Wissensmanagement und Prozessunterstützung. Die aktuelle XCHIPS-Version wurde im Rahmen des EU-Projekts EXTERNAL (EXTended Enterprise Resources, Network Architectures and Learning) entwickelt. Auf der Basis einer in EXTERNAL entwickelten Modellierungssprache unterstützt XCHIPS die Definition, Manipulation und Ausführung von prozesszentrierten aktiven Wissensmodellen.



# Qualitätssicherung für (kooperatives) E-Learning

## Das Problem

Nicht nur im Bereich der schulischen Bildung als Folge von PISA und IGLU, sondern auch im Bereich der Weiterbildung wird der Ruf nach Qualitätssicherung laut. Das betrifft besonders den Bereich des E-Learning. Der übliche Weg einer Zertifizierung durch summativ Expertenevaluation etwa von Lernprogrammen, Lernplattformen und Blended-Learning-Konzepten stößt hier jedoch an Grenzen. Da die Lernenden stets Koproduzenten eines Lernerfolgs sind, lässt sich der Lernerfolg von „außen“ nicht vorhersagen. Ein Lernerfolg gründet vielmehr auf einem komplexen Wirkungsgefüge der gesamten Dienstleistung „Weiterbildung“, die unter bestimmten Rahmenbedingungen stattfindet und die Betreuung während der Kurslaufzeit und die Eigenschaften der Zielgruppe als Faktoren mit einschließt.

## Der Ansatz

Um einen neuen Weg der Qualitätssicherung zu gehen, entwickelt Fraunhofer IPSI Methoden der formativen Evaluation für (insbesondere kooperatives) E-Learning und gibt den Beteiligten (Autoren, Tutoren, Organisatoren, Lernenden) selbst Qualitätssicherungswerkzeuge in die Hand. Die Entwicklung solcher Methoden und Werkzeuge basiert auf empirischen Studien – nicht auf der Zusammenstellung von augenscheinlich validen Qualitätsmerkmalen.

Die im BMBF-geförderten Verbundprojekt „ALBA“ durchgeführten Feldstudien, in denen kooperatives E-Learning bei Weiterbildungspartnern realisiert wird, werden formativ evaluiert. Hier werden beispielsweise Methoden entwickelt, wie ein kooperativer Lernprozess beschrieben und bewertet werden kann. In empirischen Studien wird getestet, ob spezifische kooperative Lernwerkzeuge mit Steuerungsfunktionen tatsächlich den erhofften Mehrwert für den Lernprozess erbringen.

## Lösungen

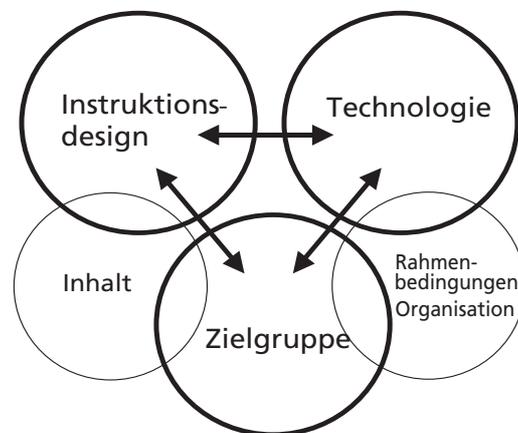
Die wichtigsten Einflussfaktoren beim kooperativen E-Learning sind das didaktische Design, die Lernprozess- und Kommunikationsunterstützung durch die Technologie, die Kompetenzen und die Vorbereitung der Teilnehmer, die Kompetenz der Tele-Tutoren, der Lernkontext (Rahmenbedingungen, Art der Weiterbildung) und der Lerninhalt. Besonders Autoren und Tutoren müssen bei der Qualitätssicherung beachten, wie sich die Wechselwirkungen dieser Faktoren auf den Lernprozess auswirken – ob etwa eine bestimmte (kooperative) Lernform zum Inhalt, zur Zielgruppe und zu den Rahmenbedingungen passt und ob sie in der gegebenen Technologie umgesetzt werden kann.

Derzeit entwickelt Fraunhofer IPSI eine „Quality Suite“, in der Qualitätssicherungswerkzeuge insbesondere für Autoren und Tutoren für (kooperatives) E-Learning gesammelt sind. Hier finden Autoren beispielsweise Leitfäden zur Planung von kooperativem E-Learning, zum Entwurf von kooperativen Instruktionsdesigns und zur praktischen formativen Evaluation kooperativer Lernprozesse. Tutoren erhalten Leitfäden zur Betreuung kooperativer Lernsitun-

gen und zur Erhebung und Auswertung von Rückmeldungen der Teilnehmer.

Zur Qualitätssicherung gehören auch Softwarewerkzeuge. Autoren und Tutoren können einen Fragebogeneditor nutzen, der speziell für die Erstellung, Verwaltung und Auswertung von Online-Feedback-Fragebögen gedacht und besonders einfach in der Bedienung ist. Spezifische Lernwerkzeuge steuern den Lernprozess bei der Durchführung. Autoren können hier eigene Lernmaterialien einstellen und die spezifischen Instruktionsdesigns nutzen. Tutoren können mit Hilfe von Monitoring-Werkzeugen kooperative Lernprozesse von Gruppen überwachen und bei Bedarf eingreifen.

Fraunhofer IPSI hat auch ein Unterstützungsinstrument für Autoren entwickelt, die Web-based Trainings (WBT) erstellen, nämlich ein Web-based Training zum Thema Web-Based-Training-Erstellung. Dieses WBT ist auch für Autoren interessant, die beispielsweise als Inhaltsexperten Weiterbildungsinhalte innerhalb eines Unternehmens vermitteln möchten. Das WBT kann zur Nutzung bei Fraunhofer IPSI freigeschaltet werden und lässt sich mit einem Coaching für WBT-Autoren verbinden.



Vernetzte Faktoren, die das (kooperative) E-Learning beeinflussen

# Web-basiertes Training (WBT)

## Motivation

Lebensbegleitendes Lernen ist in aller Munde. Kontinuierliche Weiterbildung wird für jeden Einzelnen mehr und mehr zur Notwendigkeit. Die Konzeption, Organisation und Durchführung von E-Learning-Angeboten und das Management großer Wissensbestände sind für jedes Unternehmen eine zentrale Aufgabe. Fachexperten und Dozenten stehen vor einer neuen Herausforderung: Traditionelle Seminarinhalte und Know-how müssen so aufbereitet werden, dass sie als Web-basiertes Training (WBT) angeboten werden können. Diese Form des E-Learning beinhaltet zahlreiche Vorteile: Individualisierung von Lernzeit und -ort, Selbstbestimmung des Lerntempos, Wahl der Präsentationsform sowie der Lernmethode, flexible Aktualisierung und Verteilung des Kursmaterials, Unterstützung für kooperatives Lernen mit der Möglichkeit des unmittelbaren Feedback.

Bei der Konzeption und Entwicklung derartiger virtueller Lehrveranstaltungen müssen zahlreiche didaktische, technische und organisatorische Aspekte beachtet werden.

Der Bereich CONCERT bietet zur Qualifizierung von WBT-Autoren einen web-basierten Kurs und eine umfassende prozessbegleitende Betreuung an.

## Das WBT „Wie erstelle ich ein WBT“

Der Kurs „Erfolgreich WBTs erstellen“, selbst als WBT realisiert, vermittelt WBT-Autoren den kompletten Zyklus der WBT-Entwicklung und geht detailliert auf alle Phasen ein – von der Analyse bis hin zur Evaluation.

CONCERT bündelt in diesem Online-Kurs wissenschaftliche Erkenntnisse und State-of-the-art-Methodenwissen mit praxisrelevanten Übungen, anschaulichen Beispielen und konkreten Tipps zur erfolgreichen Planung und Entwicklung eines WBTs. Die Auswahl der Themen basiert auf den Erfahrungen, die bei der Durchführung von Workshops und Evaluationen der Kursinhalte durch WBT-Autoren gewonnen wurden.

Die Einführung erläutert Vor- und Nachteile webbasierten Lernens und vermittelt die wichtigsten Grundlagen. Fünf Module führen durch die einzelnen Phasen des Entwicklungsprozesses: Analyse, Konzeption, Entwicklung, Testen & Verbessern sowie Evaluation. Jedes Modul setzt sich aus mehreren Lektionen zusammen, welche detailliert auf die Schwerpunkte der einzelnen Phasen eingehen. Das Modul „Konzeption“ beispielsweise behandelt im einzelnen Didaktik, Softwareergonomie, Navigation, Wissensbausteine und Technik. Das Modul „Werkzeuge“ stellt die gängigsten Autorentools vor und nennt die entscheidenden Kriterien für die Auswahl eines Werkzeugs. Zusätzliche Funktionen unterstützen den Lerner: Für das Nachschlagen der Fachbegriffe steht ein Glossar zur Verfügung. Jede Lektion wird mit einer thematisch gegliederten, weiterführenden Materialsammlung abgeschlossen. Eine Zusammenstellung dieser relevanten Verweise ist ebenfalls WBT-übergreifend und alphabetisch sortiert vorhanden, leicht einzusehen und auszudrucken. Die Volltextsuche hilft beim gezielten Auffinden von Informationen innerhalb des WBTs. Integrierte Leitfäden und Checklisten ergänzen das Kursangebot.

## Die Unterstützung der Autoren

Wesentlich für den Erfolg der Umsetzung des computerunterstützten Lernens ist eine umfassende prozessbegleitende Unterstützung der Autoren, die die Behandlung individueller Probleme aus der Praxis ermöglicht.

Der Bereich CONCERT hat ein Curriculum „Computerunterstütztes Lernen“ entwickelt, welches neben dem WBT zur Entwicklung von WBTs, Leitfäden und Werkzeugen mehrere aufeinander aufbauende Workshops umfasst und somit vielschichtige Qualifizierung und vor allem praxisorientierte Beratung gewährleistet. Erfahrungen aus zahlreichen Projekten zum computerunterstützten, kooperativen Lernen und Wissensmanagement fließen in dieses Autoren-Coaching ein. Ziel ist eine auf die Bedürfnisse der Autoren zugeschnittene Betreuung, speziell im Hinblick auf Didaktik und Gebrauchstauglichkeit, zwei besonders wichtige Qualitätskriterien für Web-basierte Kurse. Die Reihe der Workshops kombiniert Präsenzphasen mit virtuellen Sitzungen: Präsenzveranstaltungen zielen auf die Vermittlung von Grundlagen und Aufbauwissen der WBT-Entwicklung ab, in der virtuellen Phase erfolgt eine detaillierte Beurteilung der laufenden Arbeiten und Ergebnisse durch ein Expertenteam aus Pädagogen, Interface-Designern und Informatikern. Der Erfahrungsaustausch zwischen den Autoren wird durch themen- bzw. aufgabenspezifische Diskussionsforen zusätzlich gefördert.

CONCERT betreut Fachexperten mehrerer Fraunhofer-Institute bei der Erstellung innovativer WBTs. Auch in den Bereichen Wirtschaft und Hochschule wird das WBT „Erfolgreich WBTs entwickeln“ zur Qualifizierung von WBT-Autoren eingesetzt.



## Problem

Kooperatives Lernen wird durch den Einsatz von Computern immer virtuel-ler, d.h. die interagierenden Personen müssen sich nicht mehr an einem Ort und zu einer bestimmten Zeit treffen, um zusammen zu lernen. Dennoch finden die meisten kooperativen Lernsituationen immer noch von Angesicht zu Angesicht statt, weil diese Interaktionform ihre eigenen Potenziale besitzt. Einerseits werden nicht alle Interaktionsmöglichkeiten durch Computer unterstützt, andererseits ist besonders die multimediale Gruppenkommunikation über Audio- und Videokonferenzen kein vollwertiger Ersatz. Dennoch können Präsenzsituationen durch Computerunterstützung verbessert werden, ohne sie dadurch ersetzen zu wollen. Genau diese Zielsetzung wird im Kompetenzbereich „Lernräume der Zukunft“ verfolgt. Hier werden Lösungen für die Integration von Computertechnologie in Lernarrangements durch die Gestaltung physischer Umgebungen entwickelt.



## Ansatz

Im Bereich CONCERT wird dieses Thema durch ein interdisziplinäres Team von Informatikern, Psychologen und Pädagogen bearbeitet, die gemeinsam die unterschiedlichen Aspekte der Gestaltung von Lernräumen betrachten. Dabei kommt es auf die Erfassung der anvisierten didaktischen Szenarien an, welche in dem Raum realisiert werden sollen. Dazu kommt die Konzeption der Computerintegration in die erwünschten Lehr- und Lernsituationen. Nach Betrachtung dieser beiden Aspekte werden Modelle für das integrierte Design entworfen, um eine umfassende Konzeption der Umsetzung vorzubereiten. Wichtig bei dieser Konzeption ist die Berücksichtigung und Ermöglichung unterschiedlichster Lernszenarien mit unterschiedlichem Computereinsatzes.

## Lösungen

Der Forschungsbereich CONCERT hat in seiner Geschichte bereits mehrere solche kooperative Räume für eigene Zwecke entworfen. Diese Räume wurden für eigene Besprechungen, Vorführungen, Präsenzsituationen, Seminare und Workshops genutzt. Die dabei erworbenen Kompetenzen hat CONCERT beispielhaft in einem Projekt mit der Firma OPEL umgesetzt und in deren Auftrag einen kooperativen Seminarraum entwickelt.

Die jetzige Version des CONCERT Labs spiegelt einen hohen Grad an Flexibilität wieder. Alle Einrichtungsgegen-



stände sind hochgradig mobil und der ganze Raum ist damit in kürzester Zeit auf unterschiedliche Szenarien adaptierbar. Von Kleingruppenarbeit bis zu Vorlesungen sind alle Variationen des kooperativen Lernens in dieser Umgebung durchführbar. Das CONCERT Lab ist damit ein sichtbares Beispiel für einen Lernraum der Zukunft. Neben der Entwicklung der Raumkonzeption ist die Entwicklung optimierter Software für diese Lernsituationen ein weiterer Fokus der Arbeiten von CONCERT. Durch ConcertStudeo, eine Software, welche Präsenzlehre in Seminar-situationen durch den Einsatz von PDAs (Personal Digital Assistants) und SmartBoards (interaktiven Wandtafeln) erweitert, wird das Konzept für einen Lernraum der Zukunft komplettiert.

# Arbeitswelten der Zukunft (AMBIENTE)

## Zielsetzung

Das Ziel des Forschungsbereichs AMBIENTE ist die Entwicklung von Arbeitswelten und Kooperationsumgebungen, die den Anforderungen genügen, die aus neuen Arbeits- und Organisationsformen resultieren. Der Schwerpunkt dieser Arbeiten besteht in der Unterstützung sowohl von geplanter Gruppenarbeit als auch von informeller Kommunikation. Die Zielsetzung ergibt sich aus der folgenden Analyse zur Rolle von Informationstechnologie.

## Problem

Die Einführung von IuK-Technik führte zu einer Verschiebung der Orte, an denen Informationen erzeugt und verwendet werden: weg von der realen, physischen Umgebung und hin zu den Bildschirmen der Desktop-Computer als den Schnittstellen für den Zugang zu Informationen. Da die meisten Informationsobjekte bisher konkrete physische Objekte (Papierdokumente, Auszüge im Flur, Flipcharts, Wandzeitungen, etc.) waren, war die Interaktion mit ihnen auf einfache und direkte Form möglich. Obwohl die Vision des „papierlosen“ Büros noch für eine lange Zeit nicht vollständig realisiert sein wird, werden konkrete Informationsobjekte mehr und mehr durch digitale Informationsobjekte ersetzt. Dies führt dazu, dass ein großer Anteil an Zeit und Aufwand für die Interaktion mit dem Computer aufgewendet wird und nicht für die Arbeit an Aufgaben und Inhalten. Es ist daher an der Zeit, den Fokus von der Mensch-Computer-Interaktion wieder auf die Mensch-Information-Interaktion und die Mensch-Mensch-Interaktion und -Kooperation zu richten.

Die Einführung von IuK-Technik hat aber nicht nur die Inhalte von Arbeit und Zusammenarbeit entscheidend verändert, sondern auch die Arbeitsprozesse. Diese Veränderungen wirken sich sowohl auf die Organisation von Arbeit als auch auf den Ort aus, wo gearbeitet wird. Informationen sind zunehmend unabhängig von Ort und Zeit verfügbar. Damit wird Telearbeit von zu Hause oder das Arbeiten unterwegs im Zug, im Hotel, beim Kunden möglich. Dies führt zu einem häufigen Wechsel zwischen individuellen Arbeitsphasen zu Hause oder unterwegs und Gruppenarbeit, wie z.B. Team-Besprechungen, im Büro und damit zwischen asynchronen und synchronen Arbeitssituationen. Es ist daher an der Zeit, diese Entwicklungen nicht nur in Bezug auf neue Arbeitsformen zu reflektieren, sondern auch in Bezug auf die Gestaltung und Anreicherung („augmentation“) der architektonischen Umgebung mit integrierter Informationstechnologie. Damit können die Arbeitsumgebungen der Zukunft so dynamisch und flexibel konfiguriert werden, wie es die neuen Rahmenbedingungen erfordern.

## Ansatz

Es ist unsere Vision der Arbeitswelten der Zukunft, dass „die Welt um uns herum die Schnittstelle (das ‚interface‘) zu Informationen ist“. Dies wird durch überall in der Umgebung vorhandene („ubiquitous“) Geräte ermöglicht. Ein Teil dieser Geräte ist „unsichtbar“ und zwar dadurch, dass sie in die physische Umgebung integriert sind. Wir stellen uns für die Zukunft vor, dass man in durch Informationstechnologie angeereicherten Umgebungen arbeitet und dort auf vielfältige Weise bei der Kooperation und Interaktion unterstützt wird. Vor diesem Hintergrund haben wir die Orte für die Büros der Zukunft „Kooperative Gebäude“ genannt. Damit soll deutlich gemacht werden, dass sie primär der Kooperation und Kommunikation dienen, sich aber gleichzeitig auch „kooperativ“ gegenüber den Benutzern, Bewohnern, Besuchern verhalten, indem sie die jeweils notwendige Funktionalität in Form von interaktiven Kooperationslandschaften zur Verfügung stellen. Konzepte wie „ubiquitous computing“ und der „unsichtbare“ Computer sind zwei Aspekte unseres ganzheitlichen Ansatzes. Wir kombinieren verschiedene Prinzipien der „benutzer-orientierten“ Systemgestaltung, wie z.B. Erhebung von Benutzeranforderungen, Fallstudien, Interviews, empirische Untersuchungen, etc. Unser ganzheitlicher Ansatz ist auch der Grund dafür, dass AMBIENTE ein inter-





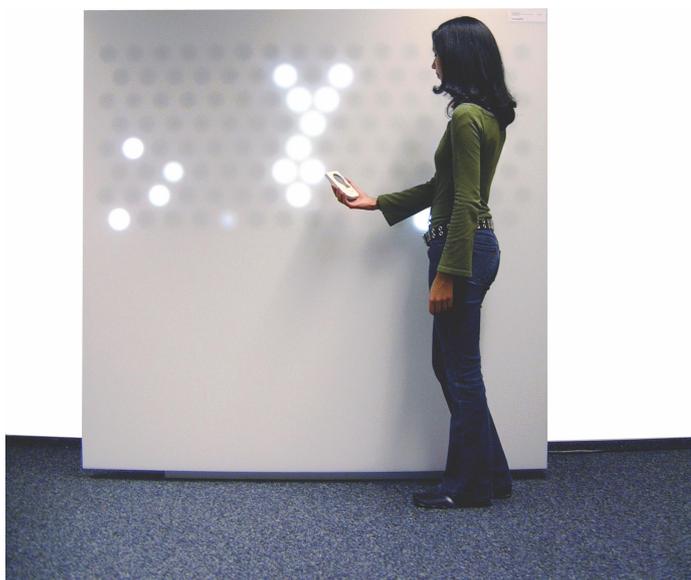
in dem wir mit Partnern aus der Industrie zusammenarbeiten. Andererseits waren wir erfolgreich bei dem Einwerben von EU-Fördermitteln, wie z.B. in dem Ambient Agoras Projekt. Die gezielte Auswahl unserer Anwendungsfelder und Finanzierungsmittel ermöglichen eine sinnvolle Mischung von grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung.

disziplinäres Team ist bestehend aus Informatikern, Elektrotechnikern, Psychologen, Grafik- und Produktdesignern.

### Ergebnisse

Um den Anforderungen nach flexiblen und dynamischen Konfigurationen der Arbeitsumgebungen Rechnung zu tragen, verfolgen wir ein integriertes Design realer und virtueller Welten. Ausgangspunkt und wesentlicher Bestandteil für die Realisierung Kooperativer Gebäude sind die sog. Roomware®-Komponenten. Unter Roomware verstehen wir die Integration von Raumelementen wie Wände, Türen, Möbel (Tische, Stühle,...) etc. mit Informations- und Kommunikationstechnologie. Roomware-Komponenten sind interaktiv und vernetzt, einige sind mobil, da sie über drahtlose Netzwerke kommunizieren und eine unabhängige Stromversorgung haben. Sie erfordern und ermöglichen neue Formen der Interaktion mit Informationen, wobei der Computer als Gerät in den Hintergrund tritt. Dies wird u.a. auch durch die entsprechende Software ermöglicht, wie z.B. das kooperative Hypermedia-System BEACH, das neue Formen der Unterstützung von Gruppenarbeit bereitstellt.

Unsere erfolgreichen Forschungsarbeiten resultierten nicht nur in wissenschaftlicher Anerkennung, sondern wurden auch in der allgemeinen Presse gewürdigt. Durch diese Visibilität konnten wir auch einen Beitrag zur öffentlichen Diskussion über die Arbeitswelten der Zukunft leisten. Um diese Arbeiten durchzuführen, haben wir strategische Kooperationen initiiert, wie z.B. das „Future Office Dynamics“-Konsortium,



Kontakt:  
**Dr. Dr. Norbert Streitz**  
 Telefon: +49 (0) 6152 869 919  
 Telefax: +49 (0) 6151 869 966  
 E-Mail: [norbert.streitz@ipsi.fraunhofer.de](mailto:norbert.streitz@ipsi.fraunhofer.de)  
<http://ipsi.fraunhofer.de/ambiente>

# Ambient Agoras: Dynamic Information Clouds in a Hybrid World

## Ausgangspunkte

Wie können verschiedene Orte in "soziale" Marktplätze für Ideen und Informationen transformiert werden? Wie kann man aufgabenorientierte Aktivitäten und informelle Kommunikation in die allgemeine Arbeitsumgebung integrieren? Wie kann die "Welt um uns herum" zur Schnittstelle für Informationen, Kommunikation und Kooperation werden? Wie kann man mit Computern inter-agieren, die quasi 'unsichtbar' werden? Wie kann 'Privatheit' ermöglicht werden, wenn gleichzeitig die Orte von Personen und Gegenständen über Sensoren erfasst werden?

Dies sind einige der Forschungsfragen, die wir in dem EU-Projekt "Ambient Agoras: Dynamic Information Clouds in a Hybrid World" bearbeiten. Es ist ein Projekt des proaktiven Forschungsprogramms "The Disappearing Computer", das im Bereich "Future and Emerging Technology" im Rahmen des euro-päischen IST Programms gefördert wird.

## Ziele

"Ambient Agoras" hat das Ziel, Benutzern situationsbezogene Dienstleistungen und ortsrelevante Informationen anzubieten und dabei ein spezifisches Ortsgefühl ('genius loci') zu vermitteln. Es wird untersucht, welche Voraussetzungen Orte haben müssen, um als soziale Marktplätze (= 'agoras') von Ideen und Informationen wirksam zu sein, auf denen man sich treffen und miteinander interagieren kann. Dabei werden Büroumgebungen in ganzheitlicher Weise angesprochen, in denen es Informationsbedürfnisse sowohl auf der individuellen als auch auf der Gruppen- und Organisationsebene gibt. Das Projekt verfolgt deshalb das Ziel, sowohl individuelle als auch teamorientierte Arbeitsformen zu unterstützen und legt seinen Schwerpunkt dabei im Bereich der informellen Kommunikation und der sozialen Aufmerksamkeit und Wahrnehmung ('awareness').

## Ansatz

Das Projekt untersucht das Paradox von allgegenwärtiger Verfügbarkeit einerseits und Ortsbezogenheit von Informationen andererseits, indem mit Informationstechnologie in unterschiedlichen Kontexten experimentiert wird. Dazu gehört u.a. die Entwicklung von 'smart artefacts', die sowohl mobil als auch in die Architektur integriert sind. Der Computer tritt als Gerät in den Hintergrund; die Funktionalität ist aber überall verfügbar. Ambient Agoras verknüpft verschiedene Gestaltungsziele (das Unsichtbarwerden und die Allgegenwärtigkeit der Computer) mit Sensortechnologie (aktive und passive RFID, WaveLAN-basiertes tracking), Smart Artefacts (Wände, Tische, mobile Geräte), sog. ambient Displays, und die Wechselwirkung und das Zusammenspiel mehrerer Geräte.

## Ergebnisse

Es wurden die folgenden drei Fragestellungen untersucht: 1) Unterstützung informeller Kommunikation und von Atmosphäre in Organisationen; 2) die Rolle und das Potential von 'ambient displays' in zukünftigen Arbeitsumgebungen; 3) die Kombination von mehr oder weniger statisch in die Architektur integrierten Computern mit mobilen Geräten. Es wurde ein konzeptueller Rahmen beschrieben, der insbesondere die Rolle von Architektur und deren Randbedingungen für die Gestaltung von Smart Artefacts thematisierte. Parallel dazu entwickelten wir für die Anwendung eines scenario-basierten Ansatzes zunächst eine Vielzahl sog. „bits-of-life“, die dann zu Szenarien aggregiert wurden und in Form von Video-Mockups Fokusgruppen gezeigt wurden. Auf der Basis dieses Feedbacks und unserer konzeptuellen Analysen entwickelten wir sowohl Design- und Technologie-Studien als auch funktionierende Prototypen, die dann evaluiert wurden.





Beispiele für Artefakte sind: InforMall, Hello.Wall, ConsulTable, ViewPort, SmartStones. Die von uns entwickelte Software wie der InfoRiver und SIAM (= System for Information and Awareness Mediation) wurde mit einer Sensorik-Infrastruktur (RFID) und artefakt-spezifischer Software integriert. Ein besonderer Fall ist die Software und Hardware zur dynamischen Steuerung der Lichtmuster, die auf dem ambient Display Hello.Wall angezeigt werden. Teile dieser Umgebung wurden in dem K1-Gebäude unseres Projektpartners EDF in Paris verwendet und evaluiert.

## Partner

Der interdisziplinäre Ansatz erfordert eine Bandbreite an Kompetenzen, die bei den Partnern vorhanden sind. Das Fraunhofer IPSI in Darmstadt hat die technisch-wissenschaftliche und die organisatorische Leitung des Projekts. Die Beiträge kommen aus dem Forschungsbereich 'AMBIENTE – Arbeitswelten der Zukunft', der für seine innovativen Arbeiten zu Roomware, und Kooperativen Gebäude bekannt ist. Für die Entwicklung einiger Artefakte kooperiert IPSI mit Architekten und Produktdesignern. EDF (Electricité de France), der französische Energieversorger, ist die Nutzerorganisation im Konsortium. Das Labor 'Design for Cognition' (LDC) der F&E-Abteilung in Paris stellt das K1-Gebäude und Methoden für die Evaluation zur Verfügung. LDC kooperiert mit dem Designbüro DALT (Brüssel) bei der Evaluation und der partizipativen Gestaltung. Wilkhahn (Bad Münden) und das Designbüro „wiege“ ist an dem Gestaltung und der Entwicklung von Artefakten beteiligt. Sie bringen ihre Erfahrung bei der Gestaltung von Roomware® ein, die zuvor im 'Future Office Dynamics' Konsortium mit IPSI entwickelt wurde.

# Web-Anwendungen (TOPAS)

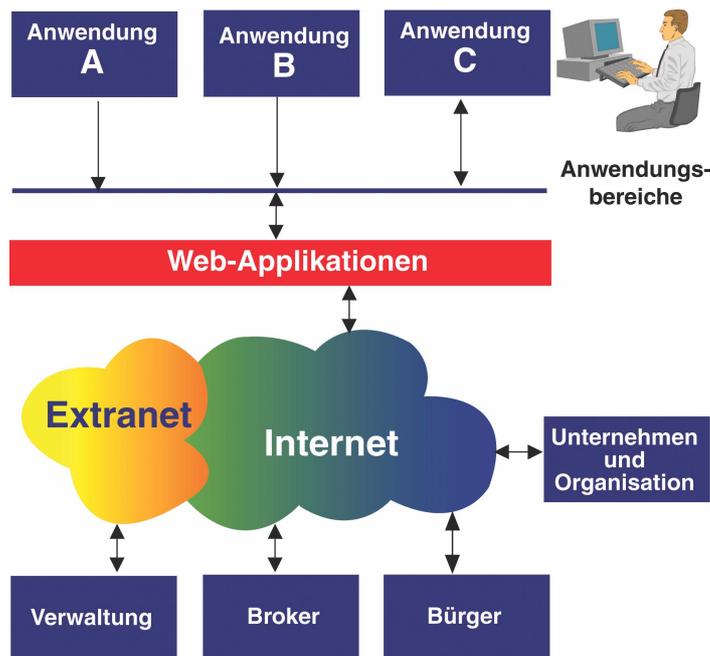
## Informationsplattform für virtuelle Märkte und Foren im Rahmen von Media@Komm Esslingen

MediaKomm Esslingen war eines der drei vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Siegerprojekten, mit denen in Deutschland Anwendungen der Digitalen Signatur im kommunalen Bereich entwickelt und erprobt werden sollen. Grundlage ist das Deutsche Signaturgesetz. In Esslingen/Ostfildern lag der Schwerpunkt auf der Bürgerkommune. Es sollte ein umfassender elektronischer Marktplatz entstehen, auf denen die Bürgerinnen und Bürger Dienstleistungen öffentlicher und privater Anbieter in rechtlich abgesicherter und verbindlicher Form erhalten können. Unsere Arbeiten konzentrieren sich auf die Systemarchitektur sowie auf verteilte Anwendungen mit XML als Austauschformat.

Ausgangspunkt unserer Überlegungen im Teilprojekt Kultur war die Frage: Bei welchen Arbeitsabläufen lassen sich sinnvollerweise digitale Signaturen einsetzen. Wir entschieden uns für einen Veranstaltungskalender, der unter der inhaltlichen Verantwortung der Stadt auf der städtischen Website angeboten werden sollte. Die einzelnen Anbieter und Organisatoren sollten ihre Veranstaltungen eintragen und signieren, die verantwortliche Online-Redaktion sollte über die Freigabe entscheiden. Dabei durfte sowohl auf die städtischen Ämter als auch auf die zuliefernden großen Veranstalter keine zusätzliche Arbeit zukommen. Vielmehr sollten die

vorhandenen Arbeitsabläufe entweder in den neuen Publikationsprozess eingebunden oder durch ihn ersetzt werden. Zur Lösung wurden keine proprietären Systemkomponenten eingesetzt, sondern ausschließlich allgemeine Standards und offene Systemarchitekturen verwendet.

Randbedingungen waren, dass die Einrichtungen (Kulturamt, Sportamt, Veranstalter, Vereine) ihre Veranstaltungen nur einmal erfassen und in einem einzigen Veranstaltungskalender eintragen müssen. Die einzelnen Veranstalter oder Ämter sollten weiterhin papiergebundene Übersichten verteilen können und neben der Suche nach einzelnen Veranstaltungen sollte auch der Ausdruck von Monats-, Tages-, Wochenübersichten möglich sein. Das Erfassungsformular sollte einfach über ein Webinterface zu bedienen sein, die Abfrage sollte über ein Webinterface und von mobilen Geräten aus möglich sein. Außerdem waren personalisierte Abonnementdienste zu ermöglichen. Unsere Lösung war ein single source – multichannel Publikationsprozesses, bei dem wir von einem einheitlichen integrierten Arbeitsablauf für den gesamten Prozess der Erarbeitung und Publikation eines Veranstaltungskalenders ausgingen, der sich notgedrungen von den bisherigen kaum miteinander abgestimmten einzelnen Arbeitsabläufen der verschiedenen Kooperationspartner unterschied. Das System ist seit 2003 in Esslingen im Regelbetrieb.



## PIMM – Prozessintegrierte Managementmethoden für KMU Schulung mittels neuer Kommunikationstechnologien

In diesem Leonardo da Vinci-Projekt geht es um die transnationale Weiterentwicklung, Implementierung und Verbreitung eines viel versprechenden Schulungs- und Beratungskonzepts zur Einführung von prozessintegrierten Managementsystemen speziell für Kleinbetriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern. Grundlage des Konzepts sind die Normen DIN EN ISO 9001 (Qualitätsmanagement) und ISO 14001 (Umweltmanagement). Ihre Forderungen, sowie nationale Gesetzesvorgaben und Arbeitsschutzrichtlinien werden in einem Managementsystem integriert und auf Ebene der betrieblichen Prozesse berücksichtigt. Die teilnehmenden KMU erhalten die Möglichkeit, ihre Managementmethoden nach Europäischen Standards zertifizieren zu lassen.

Das Projekt wurde im November 2002 abgeschlossen. Die Ergebnisse stehen zur Verfügung unter [www.pimm.de](http://www.pimm.de) und auf CD-ROM.



## Unterstützungsleistungen

Der schnelle Fortschritt der Internet-technologien, insbesondere im WWW, hat gewaltige Auswirkungen auf die Entwicklung und Verbreitung von digitalen Dokumenten. Informationsmanagement (Information Engineering) ist bei der Nutzung des WWW in mehrfacher Hinsicht wichtig: für innovative Vertriebskonzepte und ihre Anwendung im elektronischen Handel sowie für die Unterstützung der verschiedenen Phasen des Publikationsprozesses. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Thema Publizieren im Netz,

die bis 2002 im Bereich 'Medienpublikation - Konzepte und Anwendungen' des Fraunhofer IPSI durchgeführt werden, konzentrierten sich auf die folgenden Aktivitäten:

- Modellierung und Implementierung von WWW-Anwendungen
- Bereitstellung von WWW-Diensten
- datenbankbasierte Autorensysteme für SGML-konforme Multimediaobjekte und -anwendungen.

Fraunhofer IPSI bot öffentlichen Institutionen, kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sowie Unternehmen, die neu in den Markt einsteigen wollten, technische und organisatorische Unterstützung für die Entwicklung von innovativen Medien und Kommunikationsdiensten. Durch die Weitergabe und Verbreitung unserer technologischen Expertise unterstützten wir die wachsende Informationsgesellschaft auch in ihren Randbereichen. Zu unseren wichtigsten Aktivitäten zählten Beratung, Schulung und technische Unterstützung bei der Entwicklung von Internet-Diensten. Dazu gehören beispielsweise auch Lernmaterialien zu Farbtheorie und Farbgestaltung für die Gestaltung von Webangeboten.



# Virtual Information and Knowledge Environments (DELITE)

## Mission

Building on its existing expertise in the area of distributed collaborative digital libraries, multimedia archives, information retrieval, filtering, linking, enrichment, personalization, and information visualization, Fraunhofer IPSI's research division DELITE is aiming at supporting content and knowledge management applications by focusing on research and development enabling the efficient and flexible implementation of information, content, and knowledge repositories and cognitively efficient and collaborative virtual information and knowledge environments. Information, content, and knowledge repositories are web-based distributed information systems which enable the corporate as well as the personal and collaborative acquisition, management, access, distribution, and usage of information and personalized content and knowledge.

Virtual information and knowledge environments are user interface front-ends for naive users to Internet-based information, content, and knowledge management systems. They apply real-world as well as abstract metaphors and information visualization layouts. In using these means a visually direct-manipulative and sometimes also collaborative information dialogue paradigm is supported at the user interface level.

Within information, content, and knowledge acquisition and management functionalities of information, content, and knowledge repositories, content-based indexing (including, e.g., feature extraction and similarity computations) of all acquired content material and documents is ensured by means of the underlying digital library infrastructure.

Furthermore user-, task-, domain-, situation-, location-, and goal-oriented metadata are acquired. They relate to the personalized working context of users who provide information, content, and knowledge which are incrementally added to the collections managed by the underlying digital library and media archival infrastructure. Finally, document-oriented and structural metadata are acquired to build an additional information retrieval basis.

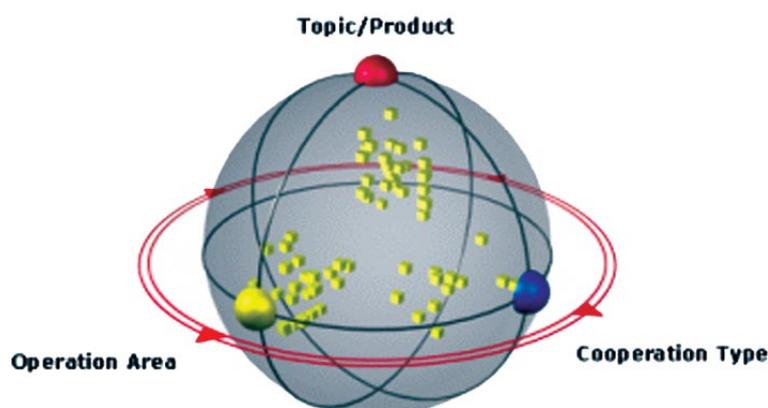
Within the information, content, and knowledge access, distribution, and usage functionalities of information, content, and knowledge repositories methods of information retrieval, information filtering, linking, and personalization as well as automated enrichment are applied to the collections described above. By these means, naive users are provided with mechanisms supporting content-, meta-data-, structural-, and context-oriented browsing and searching.

Furthermore advanced methods of managing the information needs of users and their information need and knowledge profiles enable the implementation of collaborative information agents which autonomously search collections

as well as dynamic information streams for information that could satisfy the information needs of users, enrich their knowledge profiles, and thus support a dynamic interaction with and usage of the newly acquired material by the user.

Building on such information, content, and knowledge management infrastructures, the virtual information environments introduced above will support the cognitively efficient access to and management of information, content, and knowledge collections as well as information need and knowledge profiles of naive users.

Virtual information and knowledge environments are built on the basis of DELITE's multi-user information visualization (IVIS) framework, which enables the dynamic construction of virtual information environments. At the same time, the IVIS Framework enables the distribution and sharing of virtual information and knowledge environments to and by different users on different sites.



In this research context, DELITE applies methods of e.g., dynamic 3D information visualization to provide naive users with a visually direct-manipulative user interface to information or knowledge management systems. Virtual information environments can therefore, e.g., dynamically visualize retrieval and filtering results and their relations to the users' information needs. They can furthermore automatically adapt to changes in the collections of the underlying digital library and knowledge management systems. Furthermore, user information and knowledge profiles can be visualized and interactively navigated and explored within such virtual information and knowledge environments. This functionality is achieved at runtime by means of dynamic layout and scene construction components, by means of automatic metaphor definition mechanisms as well as by means of informational, personalized and interactive level-of-detail- and tight-coupling mechanisms.

From the users' point of view, DELITE aims at establishing an integrated framework for the efficient generation of information, content, and knowledge management repositories as well as virtual information and knowledge environments based on multimedia capable archives and digital libraries. Application areas for teaching and training, e-commerce, as well as for

advanced event-oriented information, communication, production, publication, distribution, and archiving technologies will be provided.

From the research point of view, more intelligent, autonomous and collaborative content and knowledge management environments and information processing technologies enabling efficient multimedia information integration (mainly based on XML and MPEG), storage (mainly based on object relational database technology), indexing, retrieval, filtering, exploitation, and reuse as well as dynamically shared, scalable, and interaction-secured multi-user information environments based on next generation scene description (e.g. X3D) and visually-directmanipulative inter-action standards will have to be designed, specified, prototypically developed and experimentally evaluated.



Contact:

**Dr.-Ing. Matthias Hemmje**

Phone: +49 (0) 6152 869 844

Fax: +49 (0) 6151 869 818

Email: [matthias.hemmje@ipsi.fraunhofer.de](mailto:matthias.hemmje@ipsi.fraunhofer.de)

<http://ipsi.fraunhofer.de/delite>

# Digital Media Technologies and Publishing

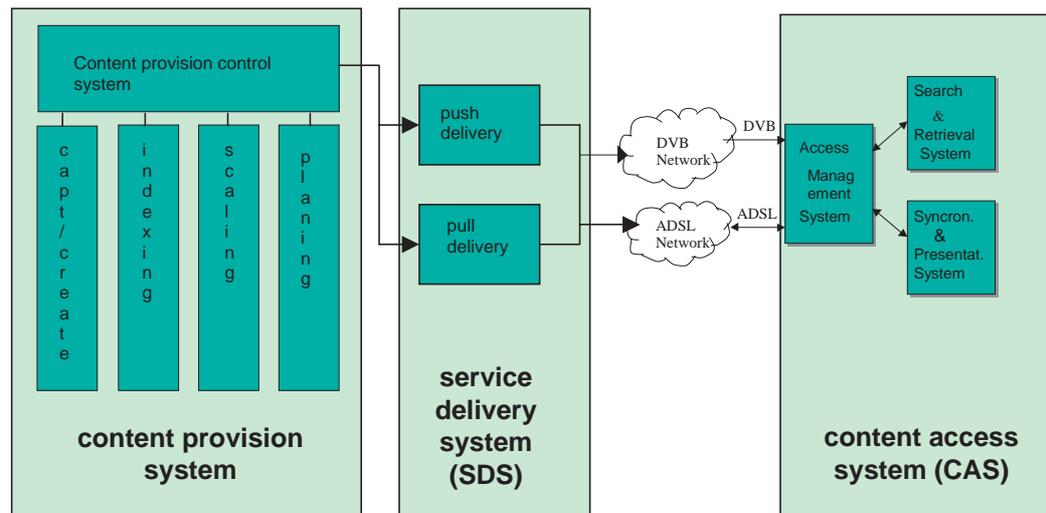
During 2002 the thematic work group DMTP (Digital Media Technologies and Publishing) in DELITE was working in metadata-based digital media applications. The common characteristic of the projects supports multimedia applications by the application of metadata with the goal of enabling and improving the usage of multimedia content during generation, processing, delivering, archiving, and publishing.

The application areas comprise broadcast applications and the support of lectures and presentations. In the broadcast areas typical broadcast applications and internet applications converge. New interactive services using different delivery channels arise.

Lectures and presentations in universities and companies are valuable information, which gets lost with traditional technology. A system supporting automatically and non-invasively the whole production, usage, and publishing chain preserves the information and allows its reuse and exploitation. In the context of these applications the main working areas are

- Analyze and evaluate metadata standards and contribute to the standards
- Application modeling
- Development of system architectures and concepts
- Implementation of selected tools (indexing, workflow support, presentation and publishing)

The following sections give a short overview on the projects SAVANT, PRIMAVERA and LectureLounge



## SAVANT

The European Information Society Technology (IST) project, SAVANT (Synchronized and scalable AV content Across NeTworks: IST-2001-34814), was launched in April 2002, bringing together key broadcasters, researchers, academics and industrialists across Europe, to drive the future convergence of Broadcast and Internet.

The project is committed to develop integrated Internet/Broadcast multimedia technologies in order to achieve added-value services to conventional digital and interactive television.

The key aspects targeted by SAVANT are the creation of services suitable for a broad range of devices, personalization, and jointly utilizing DVB and IP links to transmit content synchronously.

The architecture of SAVANT is designed as an end-to-end delivery system with creation and management of scalable content, management of the various channels, and transparent access to the various information elements for the user by a variety of stationary and mobile multimedia terminals.

The achievements of SAVANT will be demonstrated on concrete service sce-

narios, one of them is a news scenario.

The basic approach is to adapt TV to users' specific situations and favored depth of perception and to combine the usage patterns of "reading newspaper" and "watching TV" to have a more personalized and also a more in-depth experience of TV news.

## PRIMAVERA

Building on an already existing Content Management System, i.e. media archive®, that performs video segmentation, indexing, and keyword retrieval the PRIMAVERA (Personalised Retrieval and Indexing of Multimedia Assets in Virtual Environments for Real-Time Access) system is an advanced Content Management System for broadcast applications that supports collaborative work and flexible users' roles. The user could have different roles in several projects in parallel. The system is multilingual and supports now the English and German languages, other languages could be added at any time. The



query mask allows the user to use the three query types: text-based, feature-based, and image-similarity-based in parallel. Mainly, the system supports three user stereotypes: Editors, Information Brokers, and Cutters. Each user stereotype has its working suite, which includes functionalities needed to best perform the assigned task. In order to enable effective and personalized retrieval as well as avoid overwhelming users with information, the result is filtered using the content of users' interests and information needs profiles.

In order to improve the handling of information retrieval results, the PRIMAVERA system introduces advanced 3D presentation and interactive navigation, exploration, and analysis functionality for the multimedia material. The Relevance Sphere is a visual tool for information activities like exploring information spaces and judging relevance of information items in these spaces. It supports interactive clustering of results. Furthermore, the user is provided with an interactive relevance feedback mechanism. He can express a higher/lower interest in a specific query and the related result's cluster by increasing/decreasing the query symbol's attraction towards its images (in the sphere). The relevance of the result's images (Keyframes) is coded to its position within the circle. The closer an image is positioned to the boarder of the circle, the more relevant it is in the whole query context; the closer it is positioned to a term's position, the more relevant it is with regard to this term. Another visual tool, the Context Slicer, is a tool for context navigation. This visual tool is built out of the information in the user's system access profiles, the projects' profiles as well as the role-based workflow. This tool is tightly coupled with the 2D part of the user's interface. Clicking the corresponding menu points in the 2D part also chan-

ges the view in the Context Viewer and vice versa.

A simple knowledge management functionality is implemented. It enables users to ask other users, classified as experts on the knowledge domain, for help.

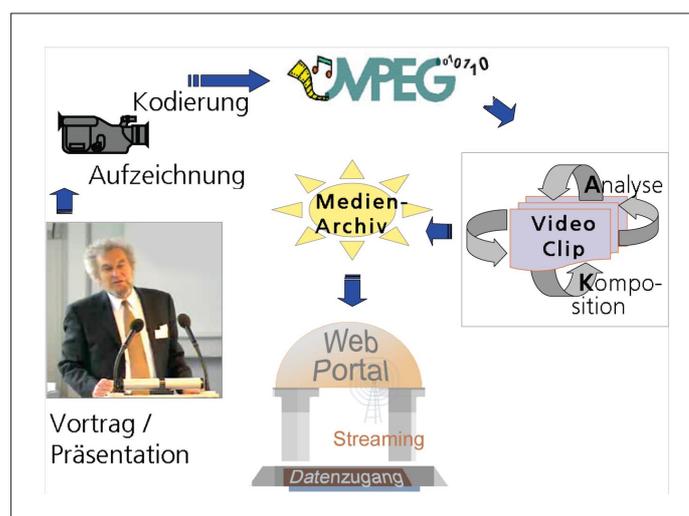
### LectureLounge

LectureLounge is a system to automatically and non-intrusively capture, analyze, annotate, index, archive and publish live-presentations. Its focus is on the one hand to reduce the amount of required skills (recording techniques, network skills, and database management as well as web-publishing skills) to operate and maintain such a system by the means of automation. On the other hand, the presenter is relieved

from recording details; the system works without any interaction with the presenter. It neither places restriction on the presenter nor does it require the presenter to interact with the system in any way, and thus is truly non-intrusive. After analysis the annotated material is automatically published via a web portal, which includes retrieval features that allow for non-linear (direct) access to the material.

LectureLounge is able to stream live as well as archived presentations in various formats and layouts. Metadata extracted during analysis is used to provide non-linear (random) access to the captured presentation. In addition to audio and video, the high-resolution slides are captured (independent from the OS of the presenter's machine) as well as manual whiteboard drawings. The latter are available both as images and as a movie. Additional material can easily be linked to streamed presentations. All captured material is presented in a consistent way using server-sided technologies so that users do not have to install special software.

As an integrative system LectureLounge is tailored to both the needs of universities and companies. The web-portal is individually configurable and LectureLounge can host presentations as a service or can be separately installed at the university's or company's site. Capturing is done via stationary or mobile recording units.



During the Year 2002 the thematic working group IVIS (Information Visualization) within the DELITE division has worked in the areas of content, information, and knowledge driven visualization applications. The characteristic projects involve the support of multimedia system applications and content/knowledge management applications with 2D and 3D information visualizations in the form of GUIs, 3D widgets, as well as integrated or stand-alone visual tools for browsing, navigating, or manipulating complex structured and often multi-dimensional information repositories with the goal of enabling users to leverage information throughout a complete application context.

The application areas comprise Business Intelligence and Decision Support systems, Multimedia broadcast applications, and Content/Knowledge Management systems. The specific application scenarios lie in the trade fair and congress markets as well as in the broadcast branch.

In all these areas the client/server driven application model becomes more and more established, especially over TCP/IP and HTTP networks. This leads to the further need for collaborative and synchronized visual features within modern applications. To enable a fast reaction to ever changing customer requirements it is necessary to build up valuable experience in the area of interactive visual applications as well as to condensate this experience into a reusable application framework for interactive IVIS applications.

In this context the main working areas are in particular:

- Analyze and evaluate data/information description and storage standards
- Analyze and evaluate visualization description and rendering standards and contribute to the standards
- Analyze and evaluate user interaction paradigms and their usage within applications
- Interactive information visualization application modeling
- Modeling, design, and implementation of a generic information visualization application development framework including a generic IVIS runtime engine.
- Design and development of system architectures and concepts for interactive information visualization applications.
- Implementation of dedicated IVIS tools

The following sections give a short overview on the projects PRIMAVERA and FAIRWIS.

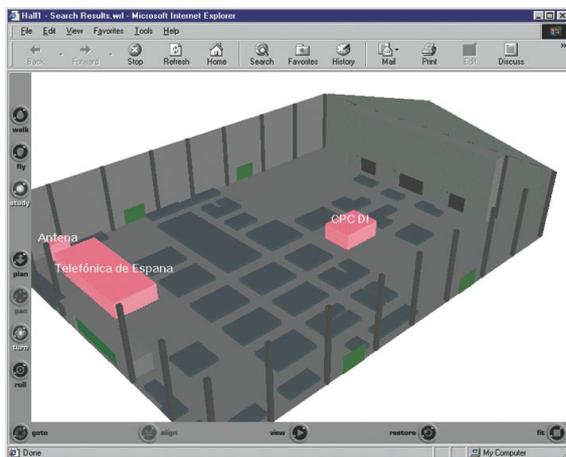
## PRIMAVERA

Building on an already existing Content Management System, i.e. media archive©, that performs video segmentation, indexing, and keyword retrieval the PRIMAVERA (Personalised Retrieval and Indexing of Multimedia Assets in Virtual Environments for Real-Time Access) system is an advanced Content Management System for broadcast applications that supports collaborative

work and flexible users' roles. The user could have different roles in several projects in parallel. The system is multilingual and now supports the English and German languages, other languages can be added at any time. The query mask allows the user to use the three query types: text-based, feature-based, and image-similarity based in parallel. Mainly, the system supports three user stereotypes: Editors, information brokers, and cutters. Each user stereotype has its working suite, which includes functionalities needed to best perform the assigned task. In order to enable effective and personalized retrieval as well as avoid overwhelming users with information, the result is filtered using the content of users' interests and information needs profiles.

In order to improve the handling of information retrieval results, the PRIMAVERA system introduces advanced 3D presentation and interactive navigation, exploration, and analysis functionality for the multimedia material. The Relevance Sphere is a visual tool for information activities like exploring information spaces and judging relevance of information items in these spaces. It supports interactive clustering of results. Furthermore, the user is provided with an interactive relevance feedback mechanism. He can express a higher/lower interest in a specific query and the related result's cluster by increasing/decreasing the query symbol's attraction towards its images (in the sphere). The relevance of the result's images (Keyframes) is coded to its position within the circle. The closer an image is positioned to the boarder of the circle, the more relevant it is in the whole query context; the closer it is positioned to a term's position, the more relevant it is with regard to this term. Another visual tool, the Context Slicer, is a tool for context navigation. This visual tool is built out of the information in the user's system access profiles, the projects' profiles as well as the role-based workflow. This tool is tightly coupled with the 2D part of the user's interface. Clicking the corresponding menu points in the 2D part also chan-





ge the view in the Context Viewer and vice versa. A simple knowledge management functionality is implemented. It enables users to ask other users, classified as experts on the knowledge domain, for help.

## FAIRWIS

Current information media, supporting trade fair events, are to a great extent paper-based. Booklets, flyers, maps, etc. are the means traditionally used to exchange information. In the last years, some Web-based information sites have been made available, giving information both on trade fair events and on companies. These data, however, are not organised in a homogeneous or comprehensive way, and are usually presented in a rigid pre-designed company-oriented way.

This EU-funded (IST-1999-12641) FAIRWIS project aims at offering on-line innovative services to support activities of trade fairs and a possibly unlimited number of exhibitors, organised in Web-based virtual fairs, in order to improve the efficiency of European SMEs and facilitate job creation. The project includes two closely related software systems:

1. a supporting system of trade fair events, called Real Exhibition System (RES), which is accessible in-locu by exhibitors, operators, visitors, etc. of a trade fair; and

2. a so-called Virtual Exhibition System (VES), which supports and manages a permanent on-line virtual trade fair, which is a permanent on-line system, accessible via the Internet.

By enhancing Trade Fair information systems, and providing several innovative services on-line, the project will allow comprehensive and focused visibility

of SMEs within markets, without the need of investing large amounts into advertising, thus improving the economical European development.

The project focussed on three basic differential innovative aspects:

**1. Data provided by the system are up-to-date and dynamically calculated:**

In fact, the main difference with the actual information systems available is that they have static data, difficult to update and to put on-line in an appropriate format at the same time.

The key point in FAIRWIS is: real-time connection with a database. This guarantees the

a) coherence of data and  
b) their up-to-date status.

**2. Visual appearance:**

Data have to be presented in a convincing and understandable way. To present data in a compelling layout implies a work to do, if data change dynamically. In other words, the more the Web-based pages are easy to understand and graphically appealing, the more it is difficult to change them without confusing the user. Thus, IPSI is work included the development of a basic component of the system called Graphical Engine, that generates 2D and 3D representations to show the retrieved data to the user in an appro-

prate way. Examples are virtual stands, with reproduce fair grounds, included exhibitors data. To this aim, also virtual reality will be employed, using 2D and 3D scenarios.

**3. The System is developed by using a user-centred approach:**

In a system that must be effectively used by people, it is fundamental to understand people needs and to distinguish between them: different users have different needs, backgrounds, and interests. The actual systems dedicated to trade fairs (as well as most interactive systems in use nowadays) do not consider any distinction among users. Therefore, in FAIRWIS great effort was employed to develop user models and better understand user needs. This gives the possibility to offer the users the most appropriate data in the most understandable way for their category.

FAIRWIS was a research and technological development project. The proposed tasks will conclude with validation and evaluation of the emerged technical solution. After defining the FAIRWIS final prototype and its potentialities, a new set of actions as accompanying measures and own efforts should be done with end and intermediate users in order to extend the use of suitable tools and project outputs in general.

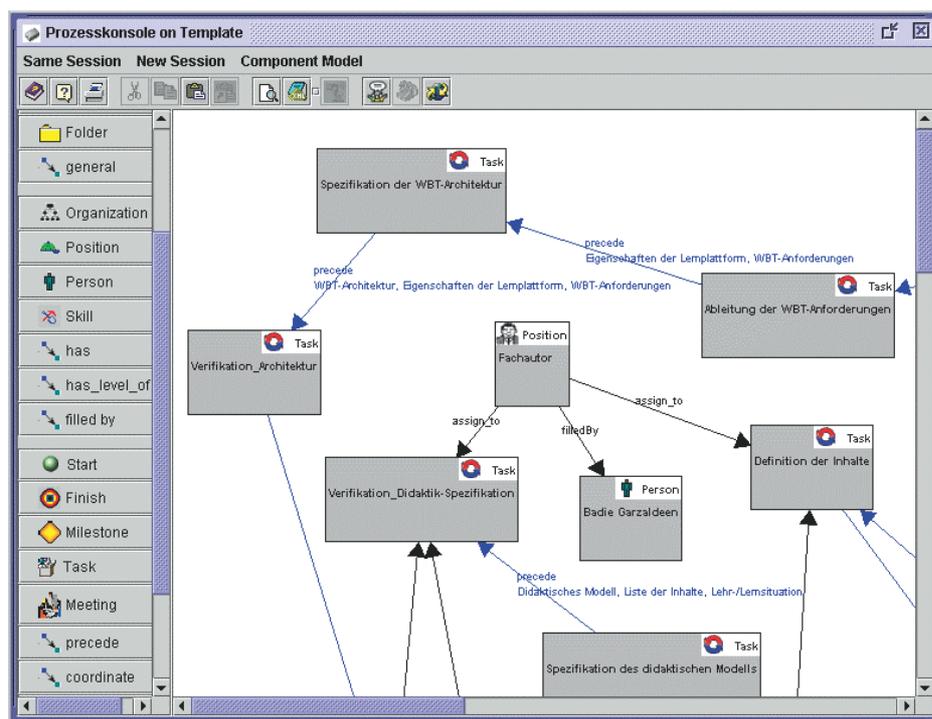
FICOMAT 2001		16-19 November 2001 Silleda, Spain	
<b>Assembly Rights</b>			
CANON (Consumption, usage and clearing up)	m2	2.10 Euro	07/22/2001 11/15/2001
<b>Audio-Visual Equipment</b>			
TELEVISION COLOR 11	day	27.05 Euro	07/22/2001 11/15/2001
TELEVISION COLOR 25	day	33.06 Euro	07/22/2001 11/15/2001
VIDEO VHS	day	33.06 Euro	07/22/2001 11/15/2001
SLIDES PROJECTOR	day	33.06 Euro	07/22/2001 11/15/2001
OVERHEAD PROJECTOR	day	27.05 Euro	07/22/2001 11/15/2001
TRIPOD SCREEN 2x2	day	21.04 Euro	07/22/2001 11/15/2001
CANON VIDEO 600 LUMENS	day	270.46 Euro	07/22/2001 11/15/2001
STANDARD SOUND FOR HALLS/STANDS	day	180.30 Euro	07/22/2000 11/15/2001
PC (ESPECIFIC. PENTIUM)	day	111.19 Euro	07/22/2001 11/15/2001
LASER PRINTER	day	33.06 Euro	07/22/2001 11/15/2001
TELEFAX (JUST THE PIECE OF EQUIPMENT)	day	27.00 Euro	07/22/2000 02/15/2001
OTHERS (LCD, FLAT SCREEN)(over budget)	day	0.00 Euro	07/22/2001 11/15/2001
<b>Cleaning Service</b>			
MODULAR STAND CLEANING	m2	2.40 Euro	07/22/2001 11/15/2001
DESIGN STAND CLEANING	m2	3.01 Euro	07/22/2001 11/15/2001
SPECIAL CLEANING SERVICE	hour	12.02 Euro	07/22/2001 11/15/2001
<b>Compressed Air</b>			
COMPRESSED AIR (15 TO 100 L MINUTE)			

# Information, Content, Knowledge Management

The thematic work group IC&KM (Information, Content, and Knowledge Management) in DELITE focuses on the support of knowledge value chain applications and information-, content- and knowledge intensive processes in business, scientific, and e-learning application domains. The work in the group addresses the challenge of seamlessly supporting the full knowledge value chain of automated acquisition of Information Content and Knowledge (ICK) resources as well as their efficient management, intelligent processing, smart access, context-aware dissemination, controlled sharing and collaborative use. This includes R&D activities in the areas of domain modeling, taxonomy and ontology management, metadata formats, content management, user profiling, context modeling, and the flexible development of Web applications and their user interfaces.

In support of the full knowledge value chain, the IC&KM work group is closely cooperating with the other thematic work groups in the DELITE division, DMTP, IVIS, and IA as well as with the other divisions of the institute.

The project-oriented development activities of the IC&KM work group is embedded into an overall Web application development framework that enables the set up, customization, and evolution of ICK management systems in a user friendly way and fosters the involvement of domain experts into the Web application design and customization process. For this purpose, the Web application development framework contains an application system authoring tool suite, for which a new impro-



ved version targeted towards the support of ICK-intensive processes and knowledge value chains is currently under development.

The framework and all development activities are based on flexible, open, extensible, and database independent technologies like the Web service paradigm and ODBC and make use of standards like XML, SOAP, and RDF wherever possible. This enables low-cost deployment, which is a must for the SME target market, and facilitates integration with legacy systems and existing application databases.

In 2002 the IC&KM group was involved in several national and international R&D projects. The members of the group contributed to the management, research and development activities of the projects eQualification, FairsNet, INNOVANET, and SCHOLNET. These project activities are described in the following sections.

In fall 2002, the IC&KM thematic work group organized a Workshop at the EurAsia-ICT Conference which was held at Shiraz, Iran. The topic of the Workshop was Knowledge Foraging for Dynamic Networking of Communi-

ties and Economies. It was prepared with a separate call for papers, an own workshop program committee, and reviewing process and was finally successfully held in October 2002.

Furthermore, the IC&KM work group engaged into the creation of training material in the area of ICK management and representation, including courses on XML, RDF, OWL, UML, Topic Maps, etc., which is used for teaching and for conference tutorials, but in the future can also be exploited as teaching products. Part of the material was successfully presented in a tutorial at the WISE 2002 conference.

## eQualification

The information society imposes challenging requirements towards learning behavior but also provides exciting new learning opportunities enabled by using computer- and Web-based technologies for teaching and learning. Learning is no longer linked to special times, places or phases in the lifetime. It rather becomes a permanent qualification process where learners acquire new skills and knowledge according to their preferences and the needs of their personal (working) environments. Successful qualification management (QM) depends on the entire knowledge supply chain including

- provision and management of focused, high-quality training material,
- qualification goal planning,
- skill-aware selection of learning content, and
- effective step-by-step learning support.

This was the conceptual starting point of the eQualification project, a national project in cooperation with other former GMD institutes that aims at developing methodological as well as IT support for all parts of the above mentioned QM knowledge supply chain. In the project, a qualification management portal has been designed and developed, which integrates support for all qualification-related activities like course production, content provision, teaching, and learning, into an open system and, thereby, enables the flexibility, responsiveness, and community-orientation that is necessary for modern qualification support. The coupling of the involved processes and roles enables synergies and innovative communication opportunities.

In the year 2002 IC&KM's activities in the eQualification project focused on the further development of the platform, the integration of the contributions of the different project partners, and the piloting of the developed plat-

form in cooperation with Fraunhofer Knowledge Network (FKN). Furthermore, SCORM has been introduced as an additional format for learning content supported by the e-Qualification platform. The SCORM standard incorporates an extensive set of teaching and learning-related issues, like description of learning content by various learning-related metadata, learning content structuring as well as support for learning progress control and has meanwhile reached a sufficient stability for incorporation into an operational platform.

In more detail, content management support for SCORM compatible courses and authoring support for the creation, extension, and customization of SCORM compatible learning content has been developed and integrated into the eQualification platform extending the existing learning content management and authoring support. Furthermore, hands-on examples for SCORM compatible courses have been created as well as templates for the creation of other SCORM compatible courses.

As a second line of activities in the context of the introduction of SCORM, a prototypical learning environment that monitors the individual learning progress has been developed based on the APIs provided as part of the SCORM standard for this purpose.



## FairsNet

FairsNet is an EU funded Take Up Action project. Its goal is to support the business processes of trade fair organizers before, during, and after a trade fair event. These processes include registration to the fair, booking of stands on the fair venue, booking of fair services, catalogue set up, organization of the fair domain and program, etc. The FairsNet project builds upon the results of its predecessor project FAIRWIS.

It is the goal of the FairsNet development activities to enable the trade fair organizer to set up the system for new trade fairs and to adapt the system to changes in the underlying trade fair business process in a user-friendly way without requiring another software development cycle.

FairsNet started in the second half of the year 2002. The activities of the IC&KM work group focused on business process refinement and re-engineering, design and development in the areas of domain modeling support, taxonomy and classification support. The development activities make use of and further refine the above mentioned Web application development

framework and its application system authoring tools.

Furthermore, the existing FAIRWIS prototype has been migrated to new technologies and to a less expensive platform, which makes it more adequate for the targeted SME trade fair organizer market. In contrast to the earlier system, the new system is database independent and can be integrated more easily with other components as a result of using the Web service paradigm.

Members of the thematic working group IVIS have also been involved in the FairsNet development. They work on components for adequate visualization support in the trade fair business processes.



## INNOVANET

It is the goal of INNOVANET, an Accompanying Measures project funded by the EU, to create an R&D Roadmap for future Research & Development in more effective support of the innovation process by information technology. Such a roadmap will provide a tool to the EU for planning future R&D activities in this area with the final goal of contributing to accelerated innovation in the countries of the European Community.

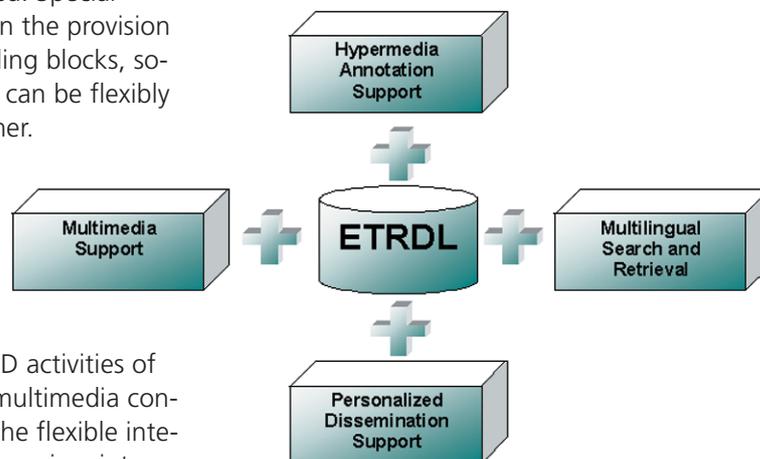
The INNOVANET project started in the last quarter of 2002. The project activities of the IC&KM thematic work group have been focused on developing a model for the innovation process itself and the knowledge lifecycle of the innovation process that are used as a basis for the further project work in INNOVANET.

Furthermore, a questionnaire in the form of an interview guideline has been prepared that provides the basis for interviewing activities, in 2003. The interviewing activities are to deepen the understanding of the innovation process and its challenges as well as to validate and refine the developed models. The results of the interviews will be used as starting points for the roadmap.



## SCHOLNET

The EU funded R&D project SCHOLNET is placed in the area of digital libraries. Its goal is the development of digital library support for the scholarly community. This includes support for the management and access of documents and document collections from different providers. Furthermore, extended search functionalities based on different metadata standards as well as collaborative annotation of multimedia documents are supported. Special focus of SCHOLNET is on the provision of modular service building blocks, so-called service verbs that can be flexibly combined with each other.



In the year 2002 the R&D activities of DELITE focused on the multimedia content management and the flexible integration of digital library services into the overall platform. A special challenge of service integration has been the heterogeneity of the provided services as well as that of the flexible service management that is able to switch between available services.

Furthermore, a flexible user interface for the overall platform and especially for the search services has been developed based on the upcoming XForms standard for form-based Web application user interfaces. This search interface dynamically adapts the search interface to the search capability description delivered by the respective search service.

Members of the work groups IC&K, IA, and DMTP have been involved into the development activities in the context of SCHOLNET.

# Open Adaptive Information Management Systems (OASYS)

The increase in computer networks allows the access of electronically stored information at any place and at all times. The location where the information is actually stored is irrelevant. The amount of available information will keep increasing rapidly, because each computer may turn into a potential information provider. The user is wondering how to find information sources in an efficient way and how to integrate them sensibly into his processes. The Data Management activities of the OASYS department cover these forward-looking issues such as the highly distributed storing of information, the utilization of semantic methods in data management, and the integration of business processes. From this, the following fields of activity are derived:

## Distributed Data Management

The field of "Distributed Data Management" is dedicated to methods and techniques for the reliable storage and efficient recovery of information in highly distributed and dynamic environments. Typical areas of application are for example Peer-to-Peer and GRID computing as well as Data Management in mobile environments.

## Semantic Web and Metadata Management

Metadata play a dominant role - especially within the context of the Semantic Web. Our main focus is on the development of methods and tools for scalable query languages to administrate ontological knowledge and metadata, and the management of complex metadata schemas for the application in both E-Learning and Digital Publication Libraries.

## Business Processes

The field "Business Processes" is oriented towards the loose linking of multi-lateral ad hoc business processes. The main focus is on the development of techniques and methods to optimize the procedures of multi-lateral business

processes, and on the combination and linking of business processes. These technologies are applied in the B2B area, for example within the field of ebXML, as well as in the B2C area for developing prototypical information commerce scenarios.

## XML Competence Center

The XML activities and industry projects for the areas listed above are pooled in the XML Competence Center. This includes collecting the knowledge on XML standards and XML application architectures, XML data management (storage, queries, exchange, integration and transformation of XML data), and E-Commerce applications of XML (EDI, Business Repositories, XML Metadata Management, and XML Publishing)

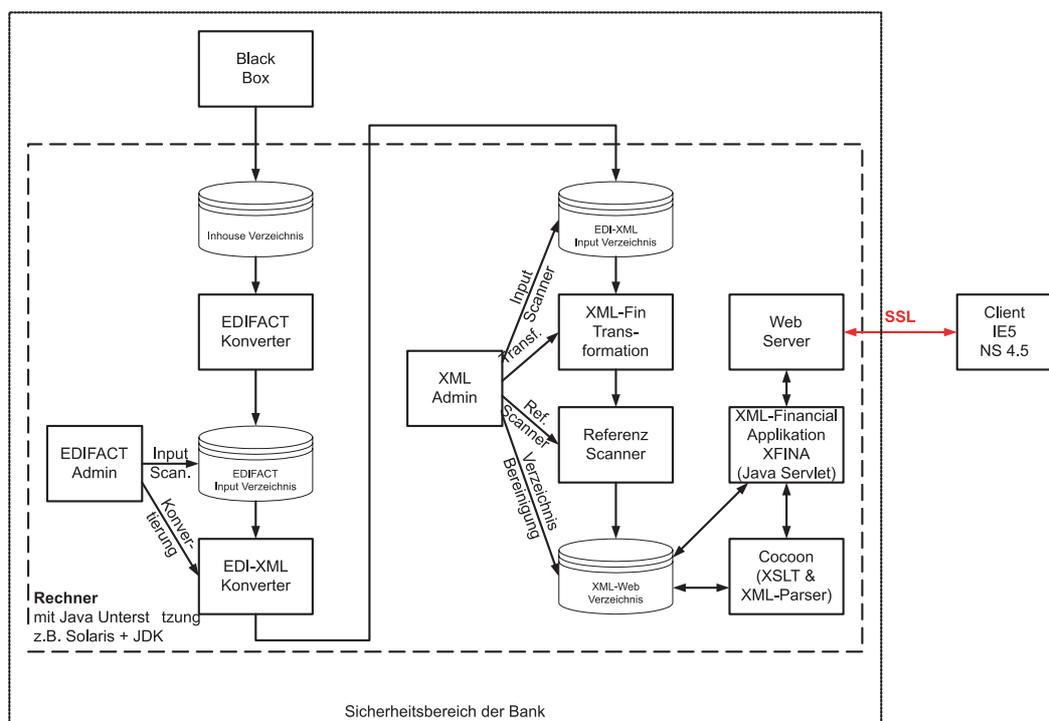
Contact:  
**Thomas Risse**  
 Phone: +49 (0) 6151 869-906  
 Fax: +49 (0) 6151 869-966  
 Email: thomas.risse@ipsi.fraunhofer.de  
 http://ipsi.fraunhofer.de/oasys

## XML Repositories

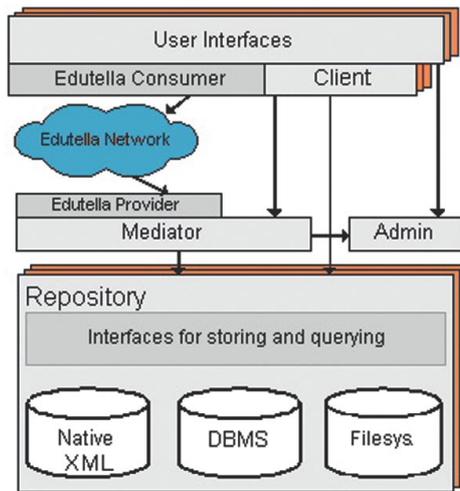
XML Repositories are data bases, in which data and metadata are stored in XML format. Usually XML metadata are annotations to XML documents or fragments, but also to other not XML-based data. XML repositories play a significant role in many application areas. The use of XML metadata format allows for a flexible structuring of annotations, but it is also a big challenge for any new application.

## Teachware on Demand

The development of electronic course material takes much effort and incurs high costs. Furthermore, professional trainers have huge expenses to keep the course content up to date. This problem occurs especially in areas where knowledge and skills change rapidly, such as in the IT domain. Thus, we need new approaches to supporting automatic course generation in order to keep up with current knowledge and perhaps even to adapt materials to individual user needs. In the project Teachware on Demand, we develop tools and an infrastructure to support the automatic generation of courses, while also aiming to achieve a high



# Distributed Data Management



degree of reusable course content. In doing so we segment existing course material (e.g., slides, text, graphics, video) into so-called learning fragments. These fragments are appropriately annotated with metadata. Training courses are automatically generated "on-demand" by assembling single fragments. Using this approach, we achieve a high degree of reusable content as well as a reduction in costs for the development of training courses. The most important system components are distributed, web-based repositories and components for the automatic composition of fragments to training courses. Repositories are the backend modules of the Teachware on Demand system. We store XML-encoded learning fragments as well as the corresponding metadata in the repository. Via an open API we provide functionality to insert new metadata, to update the annotations (e.g. by a course author), and to retrieve data (e.g. by a trainer). The mechanisms for the composition of training courses are triggered by the client front end. The composition algorithm is more flexible in course generation, the more redundant learning fragments can be found.

## SemIPort Semantic Methods and Tools for Information Portals

Current information portals lack in sufficient query and retrieval functionality. The Semantic Web, an extension of the current Web, contributes to this problem by giving well defined meaning to information and hence provides semantic interoperability.

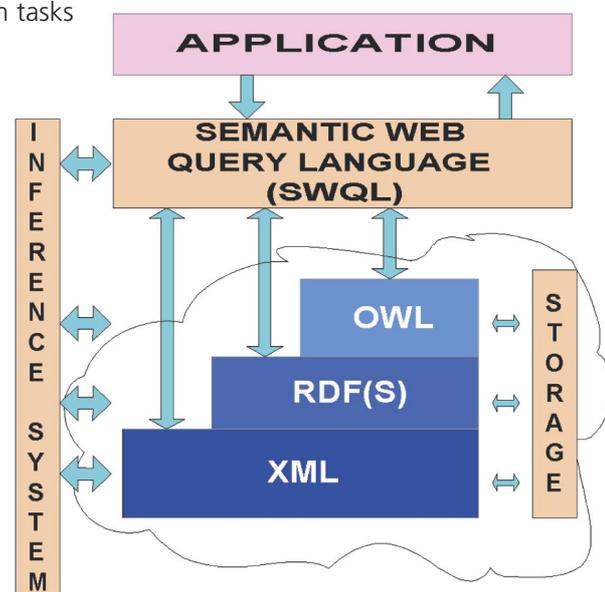
Within the project SemIPort, we develop innovative methods and tools for the Semantic Web to store, access, and present information more efficiently, and evaluate them for scientific information portals in the next step. Thereby, we combine technologies from different disciplines like meta data modeling, knowledge representation (ontologies, logic formalisms), personalization, web mining, and visualization with present web standards for semi-structured documents, metadata and ontology representation (XML, RDF(S), OWL).

These methods allow the generation of semantic information portals, which will exceed purely text based information retrieval on the one hand and purely querying of databases on the other hand.

An inherent component of such a semantic information portal is an ontology representing the formal model (hierarchy of terms and relationships, logical rules) of all relevant information. One of the challenging research tasks

is the design of scalable ontologies as well as their storage along with instances by preserving the semantic. An envisioned query language should combine syntactical as well as semantic queries to enable access to different data models (XML, RDF(S), OWL). Inference needs to be developed to deduce hidden facts based on the semantics of information. Further, appropriate storage and indexing mechanisms should contribute to build a scalable storage backend.

The idea is to develop a query engine for an integrated query language called Semantic Web Query Language (SWQL). The IPSI-XQ XQuery engine for XML documents will be the starting point, which will be extended to support queries on the graph model of RDF as well as for queries on the ontology. In addition, an inference mechanism based on the semantics of RDF(S) and OWL will be integrated. We aim to evaluate well-proven database technologies such as relational or object-oriented, and native databases for our storage backend. However, the storage mechanism will be independent of the SWQL, but loosely coupled with the inference system to derive new information.



# Services and Business Process Integration

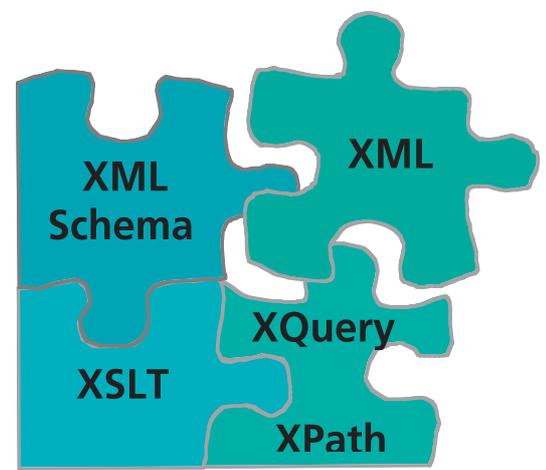
In the age of the Internet it is becoming increasingly simple to access all kinds of information. There exist millions of information providers worldwide. Almost anybody is able to distribute information by putting it on the Web in the hope that others will find and use the information offered. Such a scenario causes a number of problems. First, the right information, i.e. the information suitable to cover the actual individual information need, has to be identified in the large Web data space. Then, after appropriate information has been found, the reliability and the currency as well as legal aspects regarding applicability and reusability have to be taken into account. This scenario represents the first stage towards information commerce, short iCommerce. Within the scope of iCommerce, information is exchanged for monetary values while different business models are supported. A significant difference to general Electronic Commerce is that information products are delivered electronically. As a result they can easily be further distributed. An open iCommerce system provides functionalities which allow the resale of information bought. This functionality is called super distribution. Super distribution imposes a great technical challenge to protecting author's rights.

## **eBroker** **Electronic Brokering Services for** **Open Trading Infrastructures**

The goal of eBroker is to develop an open extensible framework for realizing virtual distributed marketplaces enabling mediated ECommerce. A special emphasis is put on the deployment of XML-standards and the use of security technology.

Core parts of the eBroker system are distributed servers that allow to trade goods using different negotiation models. These servers are complemented with user tools through which a buyer or seller can interact with the system. A server offers its functionality by means of SOAP services. SOAP is an XML-based standard for remote procedure calls. This ensures openness in two dimensions. In the communication dimension, the specification of the offered services in the Web Services Description Language (WSDL) allows new clients to easily access services across different platforms. In the dimension of trading models, new negotiation approaches or extensions of existing ones can be provided by adding new services.

The services offered by an eBroker server belong to three categories. A first category deals with the management of the base data required for any kind of negotiation. To identify the necessary services, an existing application in the area of perishable goods has been analyzed within eBroker. As a result, a data model for the classification of goods, participants, and other data relevant to trade has been developed. The main category of services deals with the realization of trading models like auctions or calls for tenders. These services allow potential buyers and sellers, for example, to start a negotiation, view ongoing trades, or submit a bid. A third category provides services that support the buyer in market participation. The corresponding services provide an alternative possibility to access different markets. Thus, the buyer is relieved from learning the rules of a particular trading model and monito-



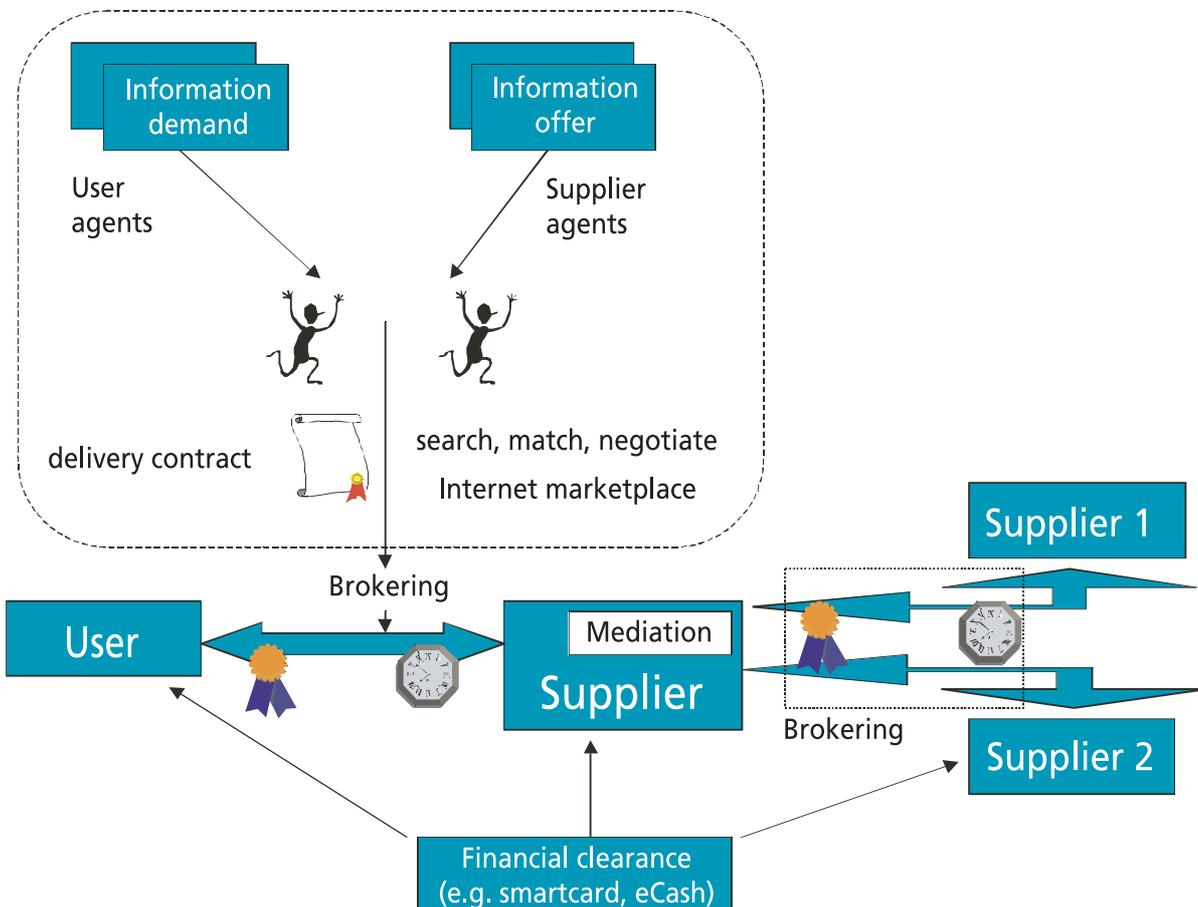
ring the ongoing negotiation process but can alternatively make use of a proxy that acts on his behalf. To develop these services, research on modelling and analyzing the actions of different participants is performed within eBroker.

A major concern of eBroker is security. Whereas SOAP itself lacks security, within eBroker appropriate extensions are developed. First, SSL is integrated into SOAP to provide a secure channel for data transmission. Second, the SOAP messages are digitally signed. For this purpose the generic extension mechanism of the SOAP header is used to store the digital signature.

**OPELIX**  
**An Open Personalised Electronic Information Commerce System**

The OPELIX project aims at the design and development of an open iCommerce platform. The platform is being evaluated within two case studies. In the first case study the OPELIX system is used to sell software evaluations for Enterprise Resource Planning (ERP) systems. Here an existing system will be extended towards an information commerce solution. The main objective is to support more flexible business models than currently possible. The second case study targets building stronger relationships to customers of a technology portal site by providing individualized information offers and more flexible interactions. A main focus of the OPELIX project is the flexible modelling of business models for information commerce and their mapping to an XML-based business offer description language.

Further components within the OPELIX system are support for agents providing search and negotiation facilities to the customers, payment systems allowing micro payments, and push systems for the delivery of information products. IPSI's main contribution to the project consists in the definition and implementation of the business offer description language, support for super distribution of information products and on solutions to address the security problems related to the support of flexible business models.



# Media Security in IT (MERIT)

Media Security has been an issue in the Mobile group for the recent years. In March 2002, IPSI decided to create an independent group dedicated to the various challenges and opportunities the increase of digital multimedia processing implies. While security is a mayor aspect of our activities, concepts like new e-commerce technologies or smart media are also of interest.

Our key technology is digital watermarking. The watermarks insert additional information in media data. Together with our Spin-Off Platanista, we can offer algorithms for MPEG 2 videos, PCM audio, mp2 audio, MIDI and other media formats. This information can be used in several ways, e.g. Advanced advertisements, Broadcast monitoring, Digital Rights management Media annotation or Media integrity protection.

Concepts and solutions for all topics listed above are the subject of our research enabling a new way of media usage: secure and with added features. Media security can only be ensured if a complete security framework is established. Therefore, our research also addresses topics like the evaluation of biometric authentication or watermarking-enabled firewalls.

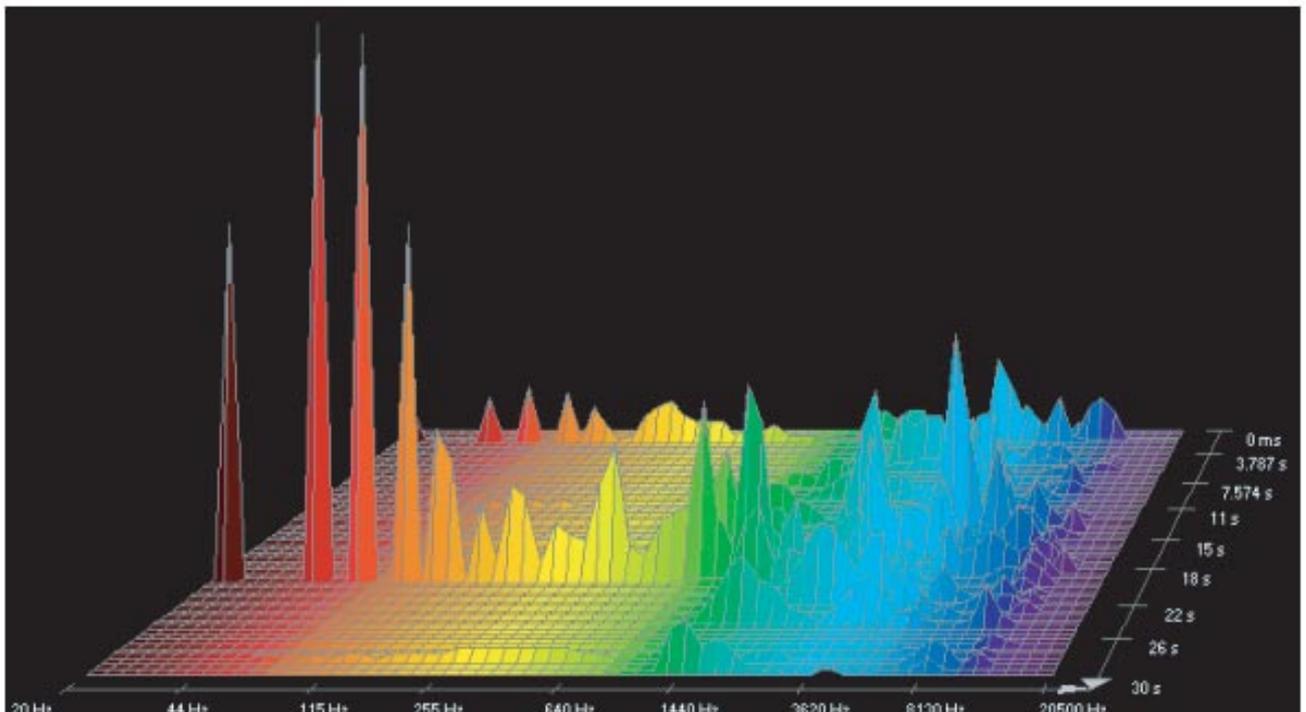


## Audio watermarking

Together with our Spin-Off Platanista, we develop and evaluate audio watermarking algorithms for PCM (like CD-Audio), MPEG Audio Layer II and MIDI. While classic DRM solutions are possible with these algorithms, our primary goals are alternative applications like data authentication and annotation-based e-commerce solutions.

## Video watermarking and fingerprinting

To secure the rights on digital videos, we also develop digital watermarks for this sector. In reference to our projects H2O4M and TRANSMARK, we focus on MPEG video formats. Beside the development, we evaluate the robustness, capacity and imperceptibility of the watermarks. We also evaluate digital fingerprints for digital videos to enable customer tracking.

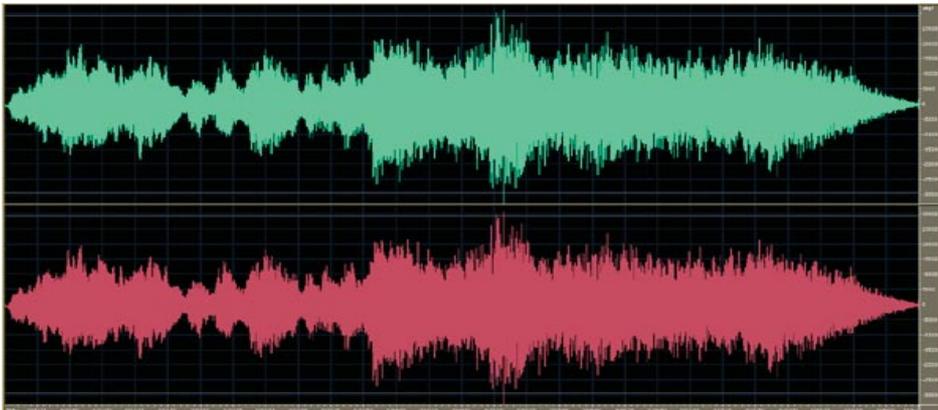


## Content fragile watermarking

Today most media types are processed and accessed digitally. This leads to efficient distribution channels, but also reduces the trustworthiness of the media. So the challenge is to ensure integrity of media files in the internet, like e.g. images of a business partner or an evidence recording of a bank robbery. Current solutions are based on cryptography. As digital media are continuously modified by format conversions, resampling and similar operations, these solutions cannot be used here. Content-fragile watermarking can be an answer to this problem. They are built to survive media operations and can identify media content changes.

## Annotation watermarking

Annotation watermarking approaches can facilitate additional value in electronic commerce. Printed documents annotated with watermarking information, allow to connect them with the digital world. For example, the URL of an artist can be embedded in a free mp3 of a promo song. Playing the song in a watermarking-enabled environment enables a direct and easy connection to the internet page of his label. This procedure is much more convenient and faster than typing in an URL which is moreover error-prone and difficult to handle. Furthermore, the embedded information can represent action descriptions to occur during retrieval of the watermark. This kind of annotation watermarks are also called active watermarks.



Contact:

**Martin Steinebach**

Phone: +49 (0) 6152 869 825

Fax: +49 (0) 6151 869 6847

E-Mail: [martin.steinebach@ipsi.fraunhofer.de](mailto:martin.steinebach@ipsi.fraunhofer.de)

<http://ipsi.fraunhofer.de/merit>

# Mobile Distributed Information Systems (MOBILE)

Information access and, more general, information services are getting more and more important in a modern society. At the same time, people increasingly feel the need to access "anytime, anywhere" relevant and up-to-date information and services. Thus, information access can no longer be restricted to stationary networks, but it has to be extended to mobile data communication. Moreover, the trend towards mobility not only affects the way people communicate, it also requires re-thinking of access patterns and organization of information and services. In this field, we do research, development and consultation in close cooperation with our partners in industry and academia, with special emphasis on mobile distributed information systems.



Contact:

**Andreas Meißner**

Andreas.Meissner@ipsi.fraunhofer.de,

Phone: +49-6151 869 826

Fax: +49-6151 869 6847

<http://www.ipsi.fraunhofer.de/mobile/>

## Problem Analysis

Since such systems vary from one application area to another, we pay special attention to problem analysis: Which information deficits shall be overcome by using mobile information access? How should this be organized and integrated into existing information systems?

## Solutions

Solutions for the mobility problem will, in most cases, require mobile data communication coupled with adequate information organization. We develop and evaluate appropriate solutions with the help of theoretical analysis and practical experience resulting from various projects as exemplified below. We expect that the mobile user is mostly interested in information and services pertaining to his current environment. Frequently, in addition to his current location, the situation of a user determines his information and service needs. Hence, we put special emphasis on location and situation dependent information as well as its distribution and access by using mobile devices. Since such devices are getting more and more powerful, mobile users in turn will be able to offer information services to peers, which means that distributed information systems will develop into ad-hoc mobile information and service systems. As a result, the roles of client and of server will more and more unify. Moreover, the topological and geographical location of a user will become relevant for communication semantics, and, even in foreign environments, such communication must remain seamless, with minimal need for manual administration.

## Contribution

Among the central communication functions of a mobile distributed information system, i.e.

- (a) data transport via radio networks (physical layer mobility),
  - (b) change of the network access point, both within and between networks (network layer mobility),
  - (c) change of information and service providers (application layer mobility) as well as
  - (d) related organisation and processing of information on and for portable devices (laptops, PDAs)
- our emphasis is on (c) and (d).

On the following pages, we present our project work accomplished in the year 2002, subdivided into the following thematic areas:

- 1 Information Systems for Mobile Users
- 2 Automobile Communication and Fleet Management
- 3 Group Communication
- 4 Human Computer Interaction
- 5 e-Emergency

In our central thematic area (1), we work on (c) and (d), including the development of basic underlying technology, whereas (2) and (5) constitute application areas of this basic work on mobile distributed information systems. (4) is based specifically on analysis based on (d), coupled with work on information representation and user interfaces.

Within thematic area (3), we have, in the year 2002, achieved research results on multicast group management; we are now extending these results into the domain of managing groups of mobile users.



## Invite Project

IPSI's aim is to help users cope with the growing amount of information in today's knowledge-based society. Particularly in the context of mobile applications, it turns out that human computer interaction is a focal point, as users demand that mobile devices must, to an even higher degree than stationary devices, be easy to use, with an intuitive and efficient user interface. This interface must not require the user to pay more attention than absolutely necessary. Therefore our research is concerned with the issue of how to enable users to work with mobile devices in a simple and easy-to-learn fashion.

The INVITE project designs and develops technology that supports the exchange of knowledge, creativity, and continuous learning, thus forming essential prerequisites of a future information-based business world: In INVITE, information is presented in an intuitive way, interaction becomes multimodal, and active intelligent support functionality greatly increases the attractiveness of user interfaces. INVITE provides several demonstrators that foster creative processes including, as a particular example, support for customer consultation in online banking. This is achieved through an intuitive interface offered to users that mimics the personal face-to-face atmosphere of traditional bank consultation appointments. With this and other applications, we always aim at providing a solution that fits the expectations of mobile users, i.e. its system requirements must be appropriate to mobile devices, and it must address specific needs of mobile users. In INVITE, we have selected avatars for user interaction as a particular focal point of our project work.

MOBILE provides to the INVITE project a set of instruments for creating 3D animated cartoon sequences. In particular, we have developed a virtual reality based system for the creation of cartoon faces. The API of this system al-

lows a variety of applications to handle instances of an animated 3D cartoon-like VRML face model, and it includes functions for rather complex expressions. It is implemented in such a way that even designers (i.e. non-programmers) can easily create expressions such as joy or anger. Emotion patterns can easily be reused for other faces without programming skills. Our system is designed to be used primarily by designers, and not only by specialized programmers.

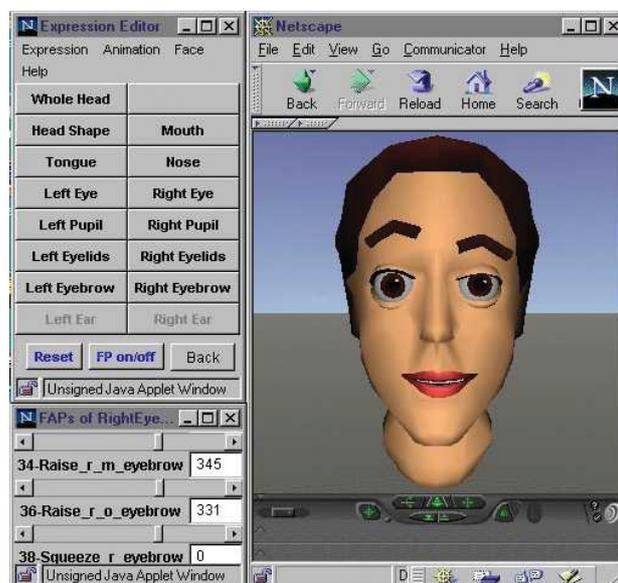
A central research contribution of IPSI is an algorithm that makes it possible to overlay mouth expressions with one or more simultaneous emotions, thus various such combinations may be stored in an expression library. Extending this approach, we have developed a general algebra of facial expressions allowing us to relate several expressions. For example, if "doubt" and "happiness" have been described using certain parameters, we can show that these expressions evolve from each other by multiplication with some negative factor. Similarly, factors can be identified for emphasizing or weakening of expressions. Building on this still image algebra research, we have developed expression algebra operators for animations, and so we support with our system animations such as nodding or the raising of eyebrows, i.e. movements performed in order to express certain emotions. The interactive

work environment for motion control is object oriented, i.e. each part of the face such as nose, eye or lip may be controlled individually. In combination with an artificial speech generator it is essential to ensure continuous synchronization of spoken language and related lip movements. Manipulation, control, and synchronization of objects are handled by a simple programming interface that allows for direct access to the MPEG-4 facial animation parameters (FAPs) of the VRML model. This is in line with our general approach to follow, where possible, established standards in order to extend our solutions' scope of applicability.

During the course of our INVITE work, we repeatedly received reassurance of the essential role that human machine interaction plays in mobile information systems. Towards the conclusion of the project, we embedded our results in a web-based dialog system, thus further extending the spectrum of possible applications.

## Partners:

The INVITE Consortium is formed by 20 German partners, including BMW, Mini, DZ Bank, cenit, empolis, heiler software, IDS Scheer, infoman, ISA, linguatex, UID, SCHEMA, STRATOS Software, University of Dortmund, OFFIS, iaw, FAW, Fraunhofer IAO and Fraunhofer IPSI.



# Information Systems for Mobile Users

The rapid development of the Internet and the progressive growth of wireless networks enable users to access data in the network from any place and at any time. Even the smallest types of devices (ranging from mobile phones to laptops) can be connected to the existing infrastructure to support users in completing their tasks.

Below are some examples of areas in which information systems for mobile users can be applied:

## Industrial applications

Within the area "Facility Management", service technicians onsite are provided with up-to-date circuit control panel diagrams so that they can perform the maintenance efficiently. Quick access to wiring etc. ensures that the equipment is almost constantly available.

## Health care applications

For ward rounds, doctors have in hospitals direct access to patients' records and exemplary cases that may be necessary for diagnosis. Data is updated even while the patient is still being examined or treated. This ensures that the data base always contains current and exact information and that duplicates of the same information with different time stamps are avoided.

## Fairs and Exhibitions

At any time, i. e. even while they are on the fair grounds, visitors can search efficiently in fair catalogues to choose booths that interest them and to integrate their location into an optimized tour. Appropriate assistants provide support during the planning and the realization phase. Material in different data formats, e. g., maps, text or multimedia information on exhibitors will be provided. Continuous searching and real-time route planning enable the user to navigate the different fair halls effectively. The connection to the existing communication networks offers the visitors and exhibitors additional possibilities: Up-to-date news on speeches can be received, also locating business partners in the crowd is possible. The project SaiMotion is one example for an information system that offers users such advantages as just described.

## Business applications for the Sales Team

When dealing directly with a customer, the quality of the consulting service provided to him is a deciding factor in your success. The sales force depends on up-to-date customer data and comprehensive information. Sales representatives can enter orders or requests directly at the customer's site and compare the entered data to manufacturing/production information to determine a prospective delivery time. The encoded and reliable communication between a "nomadic" user and the host system is a requirement for secure transactions. The project SECCO examines these requirements.

## Tourism Applications

Tourists often have a problem with finding their way around in unknown cities. A mobile information system providing them with information on attractions, hotels, restaurants, museums or public transportation time tables can considerably improve the quality and thereby the success of their visit. Navigation systems or location based electronic guides will be available to help tourists. A new information system for European Waterways is being developed in the project EurEau-Web enabling boaters and other tourists to receive relevant information about waterways.

Quite a few of the above described areas show that location-based applications or Location-Based Services (LBS) will play a central role in these applications in the future. These services always relate to the respective location of the user at the time. With mobile communication users can



access the Internet and acquire information regarding their current location, e. g. about objects such as buildings in their vicinity. Emulating the real world in a virtual room establishes a wide spectrum of novel application areas. Actions, which the user actually carries out in reality, are often characterized by high interactivity, leading exactly to the desired results. By taking the context into consideration, i. e. in particular the interests and preferences of the user as well as other sensory parameters such as luminosity and volume, such location-based applications are enhanced analogically.

The following lists a few examples of projects in which IPSI deals with the topic of Information Systems for Mobile Users.

### **SAiMotion – Models and architectures for situation controlled information selection and interaction on mobile assistants.**

SAiMotion (Situation Awareness in Motion) develops a nomadic fair information system for visitors, exhibitors and fair agencies. The focus of this system is on providing the mobile user in a complex environment with personalized and situational adapted information. Visitors are consistently assisted in all the phases of their fair attendance, i. e. during preparation, realization and follow-ups (e. g. evaluation). Fair visitors can for example prepare themselves at home or in the office for their fair attendance by searching for exhibitors or exhibits or choosing tour candidates relevant for their tour and favored exhibits. Using a learnt interest and preference profile, the SAiMOtion system can suggest topic-related tour candidates to the already prepared visitors, which they can then integrate into their individual routes. All maps with regard to fair grounds, halls and booth plans are available to the visitors

during their visit. More detailed information on exhibitors, exhibits or events are also available to them. The route plan previously transmitted to the PDA is continuously analyzed with respect to the current situation and will be recalculated, if necessary, i. e. as soon as a new tour candidate is added the route calculations will be updated.

IPSI's research department Mobile is developing new models for services and communication within the SAiMOtion project. Visitors and exhibitors receive a personal storage space, which they can use for various services. Fair visitors can for example transmit compiled routes or interest profiles between various end devices. The most recent news from the various topic areas is transmitted based on the personal preferences via Wireless LAN. "Person radar" serves as a locating aid to search for other persons and services. A newly developed service platform for local networks permits service providers and service users to stay in constant contact. Both the person radar and the announcement of services can be done either manually by the user or automated by the system, thus eliminating bothersome reconfigurations. Extensive field tests within the project will evaluate which system configuration is the most effective and comfortable to use during system operation.

### **SECCO – Secure Service Access for Nomadic Users**

The aim of the SECCO (SECure Service MOBility) project, completed in 2002, was to research secure services mobility within the context of flexible and mobile access to network services in Intranet and Internet environments. Our main focus was on the dynamic service recognition both in the external network and in the home network. From the very beginning, SECCO was based on the realization that a fundamental change in the perception of Internet operations has taken place due to the necessity of security procedures. While previously the perception of the Internet was based on the concept of a completely open network in which all computers were accessible to all users, the reality today is that the severe security problems that became apparent in the Internet brought about an extensive renunciation of the original concept. The research done in the SECCO project dealt with the question how to develop and realize flexible security infrastructures systematically for Nomadic Computing. The term Nomadic Computing hereby designates a way of utilizing connected computer systems characterized by users with changing locations (the "nomads") wanting access from different network access points (points-of-attachment) to network services (e. g. e-mail, ftp and http servers, remote login, etc.) and the data accessible through these. These network services are offered by both private and public networks, whereby under the aspect of network security, the data and services that are offered in private networks (Intranets) will require more attention than the data and services of public networks. Security infrastructures were developed facilitating both the nomadic user and the provider of network services to realize their respective security interests, while enabling the nomad to access network services without compromising the security of the soliciting network.



## EurEauWeb – Linked Information System for European Waterways

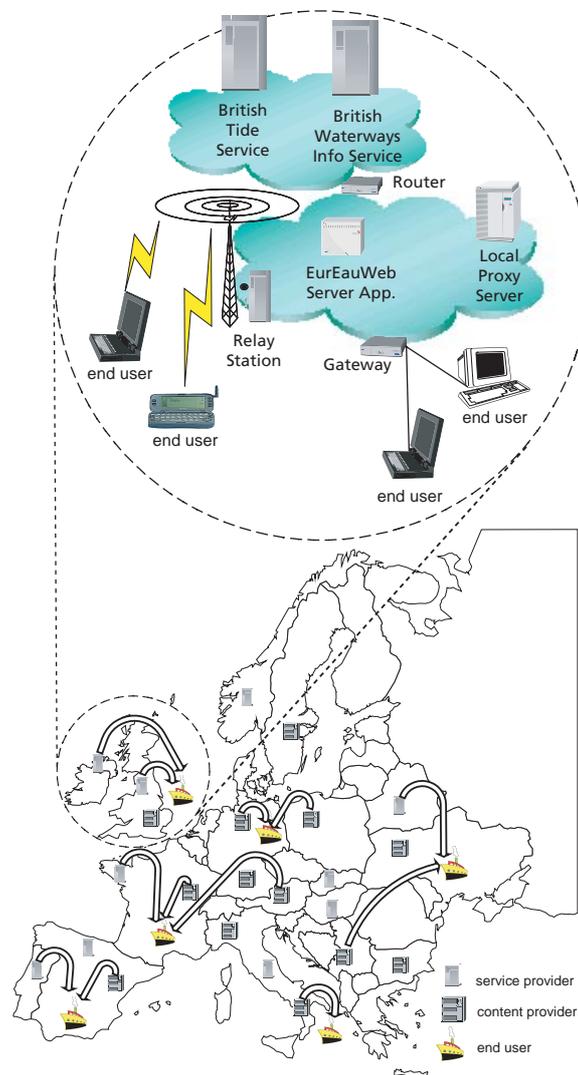
Starting in 2005, private users of selected waterways shall be able to retrieve up to date information on their location by means of mobile end devices equipped with GPRS or UMTS technology. The requests may range from information on waiting times at the next lock and marina specifics to information on tourism interests.

This will be realized by the EurEauWeb, a linked information system for European waterways. In Germany IPSI is responsible for this international project, under the lead management of IPSI's research department Mobile. Numerous applications can be conceived for EurEauWeb. Anglers, boaters or hikers driving or walking along the waterways can, for example, always get up-to-date information. Another option is available to boat hirers wanting to stay in contact via the EurEauWeb with the users of their boats and for example to monitor the boat status. This is also to facilitate a speedy and specific reaction in emergency situations.

Such a system requires a system architecture based technologically on open services for different service or information providers being able to contribute to the EurEauWeb. Two different access options to the system have been envisaged: On one hand the user can utilize the information services and specific visualizations of location-related information of such things as maps and schematic charts via the so-called EurEauWeb-Mobile by means of mobile devices (e. g. PDA or laptop). Within this context, using mobile devices for online access guarantees that the information is always up to date. For route planning, the EurEau-

Web-Portal provides a similar functionality like the Mobile application, but does not require a specific software installation and will also be offered to the user on the Internet.

Our competency in the above projects is the development of efficient methods for accessing complex, heterogeneous and dynamic data and services from mobile devices. Among other things, we are also researching the possibilities for synchronizing and comparing data. Another main focus of our research is the conceptualization of architectures, which not only brings different service providers and service users together in heterogeneous environments with little extra configuration efforts but which are also suited for the smallest mobile devices, e.g. PDAs. In our view all of this is part of the modules that are indispensable for a mobile distributed information system.



# Automobile Communication and Fleet Management

The worldwide increasing importance of just-in-time production and delivery of goods has, as a natural consequence thereof, led to the equally increasing real-time networking of fleets of vehicles. Similarly, vehicle-leasing companies may wish to know the current position and motor status of each car and truck. This can only be realized by use of wireless communication technologies, which are integrated into so-called fleet management systems. Hence, IPSI's expertise in mobile information systems, as well as the know-how in communication networks, is a good fit to this application domain.

Accordingly, IPSI plays a significant role within the ColdRoad project ("Cold Compartment Monitoring for European Road Transport"). This project provides an ideal opportunity for IPSI to consolidate its knowledge in the fleet networking field, as well as to extend its presence in a booming market. In ColdRoad, IPSI will design the communications layer, enabling a fleet of refrigeration transport trucks to stay in continuous real-time contact with the Central Operations Base managing the fleet.

The communication layer will deal with the correct and reliable transmission of various kinds of data (position, sensor data, remote control of refrigeration equipment, pick-up orders, etc.). More specifically, IPSI will design and implement middleware containing a lightweight communication protocol tailor-made to the specific requirements. For example, communication middleware will be particularly adapted to support key business processes with the minimum amount of resources.

In general terms, ColdRoad is about to apply IT to ensure a continuous cold chain from producers to consumers and, at the same time, optimizing efficiency. Quality control and moni-



ring in goods transportation and delivery services is an issue of increasing concern to producers, services suppliers, transport decision makers as well as to consumers all over Europe. An assessment of the quality control and management systems used by the European transportation sector leads to the conclusion that most of the firms currently operating in the European Union are not well prepared to successfully face the challenges of the knowledge-based economy or to satisfy consumers' and citizens' needs and demands.

This problem has a multi-sectoral and social dimension, affecting all road transport activities and being extendible to a wide range of sectors, such as merchant naval fleets, maintenance and technical services, home sales and even the tourist industry. But it especially concerns the refrigerated road transport industry where a major challenge is ensuring a continuous 'cold chain' from producers to consumers in order that consumers receive quality goods in prime condition. The gradual shift to JIT (Just in Time) production systems and the growing demand for preserved and frozen food, indicate that fleet management systems for refrigerated transportation will gain importance.

Innovation in quality control and monitoring systems require the use of leading-edge technology that at present is scarcely implemented among the European transport companies, especially among SMEs. Keeping this in mind, it is interesting to develop and validate the feasibility of using 2.5G and/or 3G mobile communications technology for quality control and mo-

onitoring of the European goods transportation and delivery services.

The main technological objectives of the ColdRoad project will be to develop, integrate and test a novel cold chain control system for the management of the flow of information and knowledge in the distributed application of refrigerated transport. Mobile communication will enable the system to:

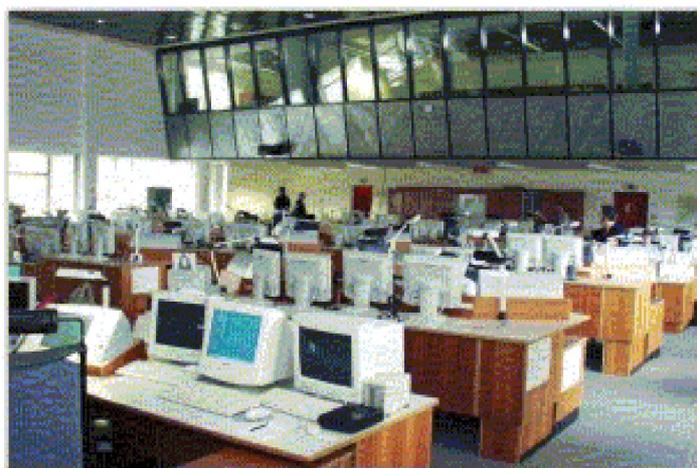
- give information on the position of the vehicle, allowing route optimization, truck availability information, and most important, immediate assistance in case of an emergency
- provide an advanced messaging system between the truck driver and headquarters, allowing reciprocal information concerning new pickups and problems encountered with scheduled deliveries/collections
- integrate the trucks in a fleet management software system that will receive information from the trucks continuously. It would trigger alarms upon a series of pre-established events, alarms visible to both truck drivers and headquarters. The system would facilitate remote control of certain mechanisms, and could log and take care of minor events automatically, such as turning on the refrigerator equipment at a pre-established time.

Digital information technology has become a commodity in daily life, substantially changing the way business is done. However, one sector appears to be only at the very beginning of such a development: public safety (referred to as BOS in Germany), i.e. police, fire departments, rescue services etc. Due to the inherently distributed operations and the consequently high need for communication and coordination, we see in this sector a high potential for the use of distributed information and communication systems.

Therefore, IPSI has, in the year 2002, stepped up its efforts in the area of "e-Emergency", i.e. the use and deployment of information and communication technology for BOS and related organisations, enabling them to cope with disasters of medium and large scale in an even more efficient and effective way than today. Based on a Fraunhofer market and technology analysis, we approached users to learn, at a detailed level, about their requirements and needs. In this way, following our principle that technology is there for man, and not vice versa, we were able to come up with a validated technology roadmap, and we identified areas of research and development work to be targeted first.

Information system security is of high interest today. In organizations that have so far used primarily analog communication technology and simple island-type information systems, we see, on the one hand, a low IT threat potential, and, in the big picture, the

failure of an IT system may hardly affect the ability of the organization to get its job done. On the other hand, when introducing new IT systems in such organizations, it is vital to act very carefully in order not to inject new, previously unknown types of problems and potential weak points into their operations. Therefore, as the coordinator of a national study, we looked into the matter of infrastructure criticality in the German public safety sector, putting special emphasis on the question of how "mission critical" IT infrastructures are in this sector. The results encourage us to extend "e-Emergency" as a prominent and promising application area within Fraunhofer's portfolio of competences.



Design and development of advanced communication protocols and applications is a complicated and time-consuming task. This holds in particular if various kinds of multimedia information are involved which have to be delivered in real time and synchronously to a huge number of receivers. This is where group communication processes, in particular multicast, come in. Despite considerable research efforts in the past years, no promising solutions have been found for multimedia multicast under the requirements that data streams with different quality-of-service characteristics are synchronously transmitted over heterogeneous networks. Likewise, there was no mechanism to formulate group integrity and management policies going beyond trivial cases. In cooperation with various acknowledged research groups, IPSI accepted these research challenges and initiated the GCAP project (Global Communication Architecture and Protocols for new QoS Services over IPv6 Networks).

## **GCAP project (Global Communication Architecture and Protocols for new QoS Services over IPv6 Networks)**

In this project which finished in 2002, the partners developed a so-called Single-Source Protocol Independent Multimedia multicast transport service for group communication. To this end, GCAP first developed a multicast protocol supporting partial reliability. On top of this, a multimedia multicast protocol was built which controls each medium separately and guarantees media synchronism. This means that GCAP introduced a multimedia transport layer between multiple communication partners and an interface for controlling quality-of-service parameters and synchronization relations.

This protocol developed in the GCAP project is known as FFTP (Fully Programmable Transport Protocol).

Two prototypes were developed and tested during the lifetime of the project. Demonstrations of the developed processes were given both in a local and in a wide area network environment. National research networks and their European interconnection TEN155 were used. The tests respected the following quality-of-service requirements:

- On the one hand, a multimedia application was used where a multimedia server simultaneously opens and transmits multiple related media objects which are then replayed synchronously. These media objects having different quality-of-service requirements are orchestrated within the end-to-end communication layer via new mechanisms and treated according to the necessary and chosen reliability.

- On the other hand, an N-user video conference system and a whiteboard were demonstrated as multicast applications. The latter allows users to communicate and jointly work within the group with selected roles and priorities.

Within the GCAP project, IPSI worked in particular on multicast group integrity. To this end, an approach for formal specification and enforcement of group integrity conditions was developed. These conditions specified at run-time fix the structure of the group and are automatically respected by the group management component.

Beyond the context of GCAP, we are now extending the group integrity work, choosing distributed information systems as a particular application area.



# Cooperative Environments and E-Learning (CONCERT)

In CONCERT – Cooperative Environments and E-Learning, we deal with cooperative work (CSCW), e-learning, and the combination of both topics, cooperative learning (CSCL). We situate our research in the context of integrated environments for cooperative work and learning. In such environments, new problems arise: workers are more often required to find knowledge for their jobs, changes in the organizational structure as well as in the distributed IT infrastructure complicate proper configuration and maintenance, and different cooperative work and learning situations as well as transitions between them need to be supported. Thus, more flexible coordination support and more situation-specific cooperation support is needed. We use the term situated cooperation to stress the goal of integrating cooperation support with the situation, i.e. with the organisation, technological infrastructure, business processes, learning methods, documents etc.

## Our goals are

1. to develop and adapt models and methods for cooperative work and learning,
2. to develop tools to support these models and methods,
3. to integrate tools for cooperative work and learning in cooperative environments,
4. to develop tools for the evaluation and quality management for e-learning.

We follow a human-centered, multi-disciplinary approach: In CONCERT computer scientists, psychologists, educational as well as information scientists cooperate in conceptual and software design, implementation, and evaluation of cooperative environments for work and learning.

With the CONCERT Lab, we have built a research environment to explore possible futures of computer-supported learning, work, and the integration of work and learning. A multitude of digital devices support flexible application scenarios. The lab serves as a learning environment, a work environment, and as a laboratory to conduct experimental research and evaluations on computer-supported learning and work.

As a learning environment, it realizes our vision of the classroom of the future. Students use laptops or lightweight handhelds with touch-sensitive screens as workstations, all interconnected via a wireless network. Presentations can be held using a digital display board, which is also connected to the students' work devices. All types of learning material – text slides, graphics,

annotations – are easily transferred among display board and workstations. Remote learners can participate via a video conferencing system. The ensemble of portable and wireless workstations, flexible configuration of chairs and tables, and movable display boards allows for flexible rearrangements, adapted to a large variety of learning situations such as problem-based learning and cooperative learning. Special software developed at IPSI supports face-to-face learning (ConcertStuede) and distributed learning (VITAL).

As a work environment, the CONCERT Lab realizes our vision of the electronic meeting room. Participants can use individual workstations as well as public displays, e.g., to prepare agendas, organize information and contributions, and store annotations. Remote access is possible via a video conferencing system. For meeting support, we use, for example, the DOLPHIN system, developed at IPSI.

The lab is also used as a laboratory to conduct experimental research and evaluations on computer-supported learning and work. Lightweight dividers partition the lab into several cubicles and allow the simulation a variety of cooperative and distributed scenarios, controlled by experimental software based on our innovative groupware frameworks COAST and DyCE.



Contact:

**Martin Wessner M.A.**

Phone: +49 (0) 6152 869 954

Fax: +49 (0) 6151 869 963

E-Mail: [martin.wessner@ipsi.fraunhofer.de](mailto:martin.wessner@ipsi.fraunhofer.de)

<http://ipsi.fraunhofer.de/concert>

# Computer Supported Cooperative Work (CSCW)

## Extended Enterprise Resources, Network Architectures and Learning (EXTERNAL)

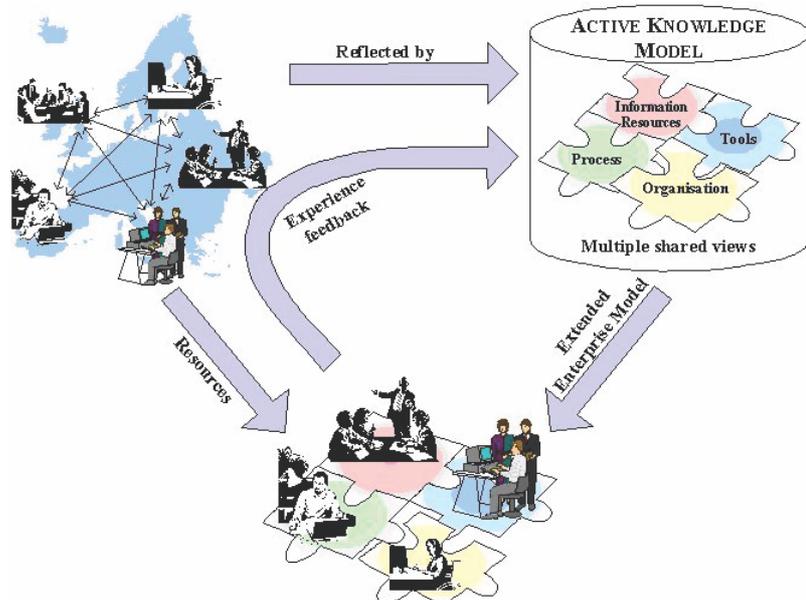
Our work in the area of CSCW (Computer Supported Cooperative Work) addresses an Extended Enterprise (EE), characterized by a dynamic, flexible and often temporary cooperation between various business partners. EEs are a specific form of dynamic networked organizations. Virtual enterprises (VEs) are dynamically composed of the partner organizations, which work cooperatively on a common project. While a VE ceases to exist after the project is over, the EE continues to exist and provides a harbor of experience for forming new project-based VEs. Our goal is to provide solutions that make this cooperation efficient and effective.

Based on our experience in the fields of groupware, hypermedia and flexible workflow, we contribute with:

- unified representations for organizations, processes, tools and knowledge manipulated by teams in the processes,
- techniques for integrating groupware, hypermedia, and workflow services into a team-based networked organization infrastructure, and
- methodologies, an infrastructure and tools for cooperation-services that support cooperative process modeling and execution, and cooperative process knowledge management.

Spin-Off company go4teams GmbH. XCHIPS combines technologies from CSCW, hypermedia, knowledge management and process support. Based on a modeling language that has been developed in the EU-project EXTERNAL (EXTended Enterprise Resources, Network Architectures and Learning) XCHIPS supports the definition, manipulation and execution of process-centric active knowledge models.

One of the major exponents of technology developed by CONCERT in this context is an extensible cooperative hypermedia system integrated with process support (XCHIPS), which is built on top of DyCE – a Java-based environment for building groupware components, which has been developed at IPSI and is being commercialized by the



# Web-based cooperative learning (computer-supported cooperative learning, CSCL)

## The problem

Professional trainings – be it on-the-job-training or off-the-job-training – are increasingly offered as eLearning. It has become a common understanding, that learners need attendance and lively interaction. Web-based cooperative and collaborative learning will therefore gain in importance for two reasons. First, it frees learners from the isolation that comes with most eLearning solutions. And second, it still offers the same advantages as any eLearning solution does, such as independence of location and time.

In order to transform the theoretical advantages of cooperative eLearning into actual learning success, a number of issues need to be addressed. The greatest challenge in that regard is to create a technology that fully supports a shared learning process. CONCERT, being one of many fields of study within the Fraunhofer IPSI Institute, has worked many years towards providing a communication technology for cooperative eLearning. Other issues that are addressed in our work include the development of didactical concepts for cooperative eLearning and their distribution among various stake holders OR: interested parties.

## The solution

In order to meet the complexity of the task, the CONCERT team consists of computer scientists, information scientists, psychologists and pedagogues. The multidisciplinary team is to guarantee the integration of different competencies. Thus, comprehensive solutions are developed which take the entire picture into account instead of focusing on single aspects. The variety of concepts, prototypes, and research papers attest to the capability of the CONCERT team, whose field of activity includes consulting services and trainings as well as the development of software components and prototypes

to support cooperative learning. The palette of tools range from mere research prototypes to preliminary versions of commercial applications.

During the “L<sup>3</sup> – lifelong learning” project (funded by the German department of education) the complete cooperative learning environment has been developed and implemented. In addition to that, a new concept for the integration of cooperative exercises into web-based course material has been created. In cooperation with SAP and go4teams, a spin off of the Fraunhofer IPSI Institute, a commercial version is being realized.

In the meantime, another sub-project called ALBA (which is also funded by the department of education) focuses on the implementation and evaluation of field studies that incorporate web based, cooperative learning scenarios for small groups engaged in synchronous learning processes. For example, after carrying out these tests at SAP, cooperative learning sessions were included in one of their in-house web-

based trainings. For this purpose, the tool “bubble chat” has been developed which coordinates the learning process within small groups.

When it comes to putting web-based communication into action, text-based tools (chat tools) are clearly favored for cooperative learning. Some of the advantages of these chat tools are persistency and availability, that is to say: the discussion can be gleaned and even continued during the next session. In order to make text-based communication more efficient, a number of tools have been developed by the CONCERT team. Some of their functionalities are:

Participants can assume different roles (e.g., they can act as moderators or tutors and take a stand in a discussion). Indicating functionalities enable participants to allude explicitly to the contribution of another participant or to the learning material. A number of threads within a discussion can be carried on at the same time as they are represented in a structured way. Sequencing func-

The screenshot shows the 'RoleplayChat' interface. The main window is titled 'Rike Jödick - Business English Telephoning'. It features several panels: 'Instruktion:' (Instruction) at the top, 'Material:' (Learning material) on the left, and 'Telephon-Gespräch' (Role play area) on the right. The 'Instruktion:' panel contains text about the activity phase and roles. The 'Material:' panel lists jobs and a clerk's duties. The 'Telephon-Gespräch' panel shows a dialogue between a caller and a receiver. On the right side, there is a 'Tutor:' panel with a list of participants (Admin, Martin Wessner, Rike Jödick, Axel Guicking) and a 'Gruppen-Mitglieder:' panel. Below these panels is a 'Phase control' area with buttons for 'Material gelesen', 'Auflegen', and 'Beenden'. The window also has a status bar at the bottom showing 'Gruppe: Gruppe 3', 'Sitzung: Session 3', 'Episode: Episode 1', 'Phase: Telephone call', and 'Zeit: 11:05'.

The cooperative software tool "RoleplayChat" during a role play phase



tionalities control the discourse. Also, specific instructional design for learning in groups is supported.

The following two examples of software tools highlight some of these functionalities summarized above:

### Cooperative software tool "RoleplayChat"

This tool uses role play to support the various phases of a language or communication training such as (1) familiarization with the learning material, (2) role play phase, (3) feed-back phase. Instructions and learning materials are integrated into the tool in such a way that they apply only to the actual phase. During the role play phase, the tool automatically (re-)assigns the parts of the "observer" and the "players". The former can only read and take notes, the latter however can write as they act out their assigned roles.

### Cooperative software tool "BubbleChat"

In this tool, each participant is assigned a "bubble". As one writes one's contribution into this bubble, one is watched by the other participants, for only one member of the group has the right to "speak" at a time.

The tool also contains one window for learning material and one for instructions. The latter can be used by the author to define a series of tasks, which have to be performed in a given order. The instructional design arranges for the role of an interpreter to rotate

among the members of a group whenever a task has been completed. In essence, the current interpreter has to fulfil the task as given in the instructional design. When the interpreter has finished, the other members have the opportunity to comment on his explanations. The manner in which this phase is acted out can also be specified in the instructional design (for example, the participants might be asked to only bring in their own objectives). Using the negotiating functionality they can decide whether to move on to the next task. As in role play, learners are able to directly allude to contributions of other learners or to the learning material. Finally, they can make an individual screen shot visible in the common window.

The two tools described above deliver insight into the underlying research philosophy at CONCERT. Through consequential analysis and evaluation of the deployment situation, tools are developed that are based upon didactical considerations and have been scientifically proven useful. Thereby CONCERT is not only able to generate scientifically relevant results but also to lay the foundations for commercial applications.

**Information for phase control**

**Instructions from the author**

**Window for learning material**

**bubble**

**Inactive participant**

**Active participant**

**Reference to material**

**Snapshot**

The cooperative software tool "BubbleChat"

# Quality Assurance for Cooperative eLearning

## The problem

The call for quality assurance cannot only be heard in the area of secondary education as a consequence of the PISA and IGLU findings. It has also become prevalent in the area of professional training, particularly with respect to eLearning. The common process of certification through expert evaluation of learning programs OR: software, platforms and blended learning concepts does not apply here. As learners are always co-producers of the learning success, the latter can hardly be anticipated. The success of a professional training – being a rather complex provision of services – depends largely on an accordingly complex set of impacts. These incorporate the general conditions under which it takes place, the support learners are given throughout the training as well as qualities of the target group.

## The approach

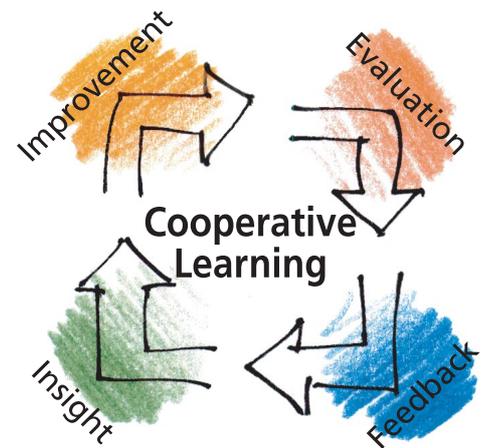
In order to introduce a new method in quality assurance, the Fraunhofer IPSI Institute has developed methods of formative evaluation for eLearning (particularly for cooperative eLearning). Furthermore, it provides authors, tutors, learners and organisers with quality assurance tools. The development of these methods and tools is strictly based upon empirical study.

The ALBA project is funded by the department of education (BMBF). Its objective is to realize and formatively evaluate cooperative eLearning, based on field studies. Therefore, methods to describe and evaluate a cooperative learning process are created. Field studies are to test whether specific, cooperative tools with control function are indeed suitable to significantly improve the learning process.

## The solutions

The most important influencing factors in cooperative eLearning are the instructional design, the support of the learning and communication process through technology, the competencies and preparation of the participants, the qualification of the tutors, the learning context (such as general conditions and type of training) and the content. Particularly authors and trainers who wish to assure the quality of the professional training should be aware of how the interaction of these factors influences the learning process. For example, it is important to consider whether a certain type of cooperative eLearning fits with the content, the target group, the general conditions and the given infrastructure.

The Fraunhofer IPSI is currently occupied with developing a "quality suite" that incorporates tools for the quality assurance of cooperative eLearning particularly for authors and tutors. For authors, the suite contains guidelines for planning cooperative eLearning, creating instructional designs and formatively evaluating cooperative learning processes. Tutors are provided



with guidelines for facilitating cooperative learning processes and surveying and evaluating the learners' feed-back.

The development of appropriate software tools is also part of the quality assurance initiative. For example, authors and tutors can use an easy-to-handle "questionnaire-editor", which supports the creation, administration and evaluation of online feed-back questionnaires. Specific learning tools control the learning process as it takes place. Authors can insert learning materials and make use of the specific instructional design. Monitoring tools allow for tutors to supervise the cooperative learning process of groups and intervene as necessary.

In addition to that, Fraunhofer IPSI has developed a tool that helps authors to create a web-based training (WBT) – which, curiously enough, comes in the shape of a WBT itself. This may be of special interest for authors who wish to pass on their expertise within a company through a WBT. The tool can be activated for use within Fraunhofer IPSI and it can be combined with a coaching for WBT authors.



# Web-based Training (WBT)

## Motivation

Lifelong learning can now be encountered everywhere. Continuing training is becoming a necessity for everybody. The development, organization and implementation of e-learning as well as the management of large knowledge resources are substantial challenges for all types of organizations. Domain experts and instructors are facing new challenges: Traditional seminars and expertise have to be adapted to suit web-based training (WBT). This type of learning holds numerous advantages: students can decide when and where they wish to study. Often the structure of the course material and the learning method can be customized. Instructors of online classes can easily distribute and update the contents of a course. Cooperative learning sessions can be implemented. During the design and production of WBTs, various educational methods, technical considerations and organizational aspects have to be taken into account.

For training WBT authors, the CONCERT division offers a web-based training and comprehensive, individual support throughout the development circle.

## The WBT “How to Develop WBTs Successfully”

The course “How to Develop WBTs”, conducted as a WBT itself, teaches WBT authors the entire production cycle. Each step of the process is explained – from Analysis to Evaluation. In this course CONCERT combines research results and state-of-the-art knowledge with practically-oriented exercises and descriptive examples. It provides helpful guidelines to successfully design and produce web-based training.

The selection of topics is based on experience gathered at workshops organized by CONCERT as well as on results from WBT authors’ evaluation of the WBT.

The introduction focuses on the advantages and disadvantages of web-based training and provides basic information about it. Five modules guide the cycle of WBT production: Analysis, Design, Production, Testing & Improvement and Evaluation. Each module consists of several units which focus on particular stages of the development. The module Design for instance deals with didactical methods, usability, navigation, knowledge units and technical issues. The module Tools introduces common WBT authoring tools and points out the most important criteria for deciding on an application.

Additional features are supplied to support the students, e.g. a glossary for looking up technical terms when needed. Each unit is followed by a summary of helpful materials consisting of important links and further readings. This collection is also available in alphabetical order for the entire WBT. Thus easy access and print-out of the material is granted. A search engine for information retrieval is at the students’ disposal. Integrated guidelines and checklists complement this course.

## Support for WBT Authors

Comprehensive and individual support throughout the development process is crucial for the success of computer-supported learning.

The CONCERT division has developed a curriculum – “Computer-Supported Learning”, which contains a WBT (“How to Develop WBTs Successfully” – up to now available in German only) guidelines and tools as well as several sequential workshops. This ensures an extensive qualification and most importantly practically-oriented consulting for WBT authors.

Know-how, acquired in numerous projects focused on computer-supported and cooperative learning-related fields and knowledge management, is consolidated in this author coaching. The goal is to offer support tailored to the needs of the authors, especially regarding teaching methods and usability, two particularly important quality criteria for web-based courses.

The series of workshops combines virtual and face-to-face learning periods: Face-to-face periods aim to not only provide the basics but also more advanced knowledge necessary for effective WBT production.

Virtual sessions offer detailed evaluation of the current work and results via an expert team consisting of educationalists, interface designers and computer scientists. An exchange of experience is encouraged between the authors by topic and/or task specific panel.

CONCERT advises domain experts of several Fraunhofer Institutes developing innovative WBTs. The e-learning course “How to Develop WBTs Successfully” is also used in higher education (universities) as well as in the industry.



# Workspaces of the Future (AMBIENTE)

## Mission

The mission of the AMBIENTE division is to develop work and collaboration environments that respond to the demands of new work practices and organisational change, especially in the context of supporting planned group work as well as informal communication. This goal is based on the following problem analysis of the role of information technology.

## Problem

The introduction of information and communication technology caused a shift from the physical environment as the place for information objects to desktop displays as the interfaces to information. In the traditional office environments of the past, information objects were themselves physical objects: paper documents as, e.g., books, letters, calendars in the office, flyers on bulletin boards in hallways, flip charts and whiteboards in meeting rooms. They were created, accessed and manipulated in a straight forward way via physical operations with appropriate tools and little overhead. Although the "paperless office" did not become a reality and probably never will, these physical information objects have been replaced to a large degree by digital information objects as, e.g., electronic documents. Desktop PCs and large monitors became the standard computer equipment in our offices today. People spend a lot of time and energy on interacting with the computer and not working on their tasks. It is time to shift the focus from human-computer interaction to human-information interaction and human-human cooperation.

The introduction of information technology in the workplace did not only change the contents of work but also the work processes. These changes effect the organization of work in the office (e.g., desk sharing) as well as the



place of work. Working from home (telework) or in the hotel, on the train, on the plane, at the customer's site (mobile work) results in a higher degree of transitions between individual work "on the road" and collaborative work, e.g., group meetings, at the office, and between asynchronous and synchronous work. It is time to reflect these developments not only in terms of new work practices and usage of information technology but also in the design and augmentation of the physical architectural environment so that the workspaces of the future will be as dynamic and flexible as it is necessary to meet the new requirements.

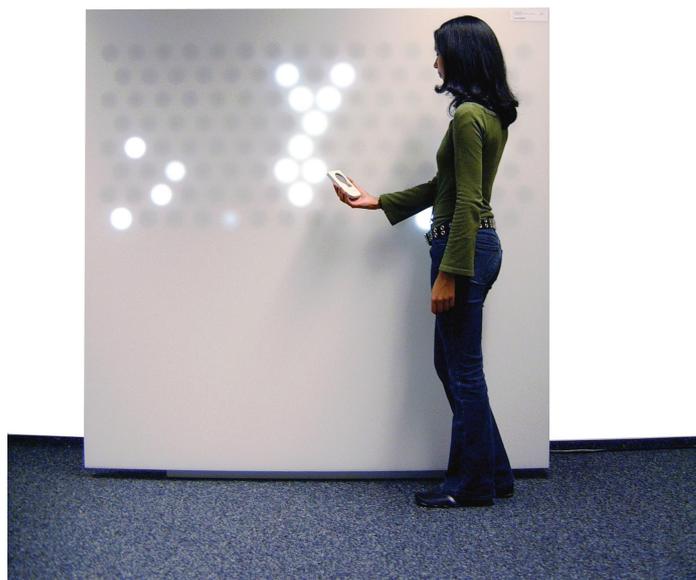
## Approach

It is our vision of the workspaces of the future that the world around us is the interface to information (re)presented via ubiquitous devices, some of them visible, others "invisible" in the sense that they are embedded in the physical environment. We anticipate a situation, where people interact with each other in ubiquitous and interactive landscapes for interaction and cooperation augmenting our real environments. To this end, we proposed the concept of Cooperative Buildings. By calling it a "cooperative" building, we want to indicate that the building serves the purpose of cooperation and communication. At the same time, it is also "cooperative" towards its users or rather inhabitants and visitors by employing active, attentive and adaptive components.

Concepts like ubiquitous computing or the invisible computer are two aspects of our holistic approach. To achieve our goals, we combine several principles of human-centred system design, such as early identification of user requirements, case studies, interviews, empirical evaluation, and early feedback by using the environment ourselves. This is why the AMBIENTE division has an interdisciplinary team of computer scientists, engineers, psychologists and industrial designers.

## Results

Our approach to meet the requirements of flexible configuration and dynamic allocation of resources in physical and information environments is based on an integrated design of real and virtual worlds. One starting point is our Roomware® concept. By Roomware, we mean computer-augmented objects resulting from the integration of room elements, e.g., walls, doors, furniture (tables, chairs, etc.) with computer-based information devices. The Roomware components require and provide new and more intuitive ways of interacting with objects and facilitate new metaphors for interaction with information. The interfaces range from very small to very large screens, extending the scope to larger spaces from rooms over hallways to comprehensive architectural environments in terms of our vision of "Cooperative Buildings." In addition to the Roomware components, we developed also different software components as, e.g., the BEACH cooperative hypermedia environment, exploiting the affordances of the Roomware components and supporting team work in innovative ways. Our high quality work resulted not only in high scientific but also in public visibility via extensive media coverage. In this way, our work had also an impact on the public discussion about the "Workspaces of the Future". In order to do research and development in this area, adequate funding is required. Therefore, we established strategic cooperation and consortia as, e.g., Future Office Dynamics with partners from industry in order to work on joint projects. On the other hand, we received in the Ambient Agoras project funding from the EU. The selection of our application domains and funding sources facilitates an adequate mix of basic and applied research.



Contact:

**Dr. Dr. Norbert Streitz**

Phone: +49 (0) 6152 869 919

Fax: +49 (0) 6151 869 966

E-Mail: [norbert.streitz@ipsi.fraunhofer.de](mailto:norbert.streitz@ipsi.fraunhofer.de)

<http://ipsi.fraunhofer.de/ambiente>

# Ambient Agoras: Dynamic Information Clouds in a Hybrid World

## Points of Departure

How can places be transformed into „social market places of ideas and information“? How can we facilitate task-oriented activities as well as informal communication and integrate them into the overall work environment? How can we turn “the world around us” into an interface to information and for communication and cooperation between people? How do we interact with computers when they disappear into the environment? How can we assure privacy while at the same time sensing people and artefacts? These are some of the questions we are addressing in the European research project “Ambient Agoras: Dynamic Information Clouds in a Hybrid World”. It is part of the proactive initiative “The Disappearing Computer” funded within the “Future and Emerging Technology” part of the European IST program.

## Goals

Ambient Agoras aims at providing situated services, place-relevant information, and feeling of the place (‘genius loci’) to users, enabling them to communicate for help, guidance, work, or fun. The project investigates how to turn everyday places into social marketplaces (= ‘agora’) of ideas and information where people can meet and interact. The objective of Ambient Agoras is to address the office environment as an integrated organisation located in a physical environment and having particular information needs both at the collective level of the organisation, and at the personal level of the worker. The project promotes an approach to designing individual as well as team interaction in physical environments using augmented physical artefacts to support collaboration, informal communication, and social awareness.

## Approach

It explores the paradox of ubiquity and place dependency by experimenting with the use of information technology in different contexts. This is achieved by means of smart artefacts using information technology in an innovative way, where the computer as a device disappears, but the functionality is available in a ubiquitous and invisible fashion. Ambient Agoras couples several interaction design objectives (disappearance and ubiquity of computing devices) with sensing technologies (active and passive RFID, WaveLAN-based tracking) smart artefacts (walls, tables mobile devices,), ambient displays, and the emerging functionalities of two or more artefacts working together.

## Results

We investigated the following three major issues, looked at their interaction and combination and presented results on arriving at solutions for these issues. The issues are: 1) supporting informal communication and atmosphere in organisations, 2) the role and potential of ambient displays in future work environments, and 3) the combination of more or less static artefacts integrated in the architectural environment with mobile devices carried by people. We





applied a scenario-based approach, starting out with a large number of “bits-of-life”, aggregated them to scenarios and presented them, e.g., via video-mock-ups, to focus groups for user-feedback. This served, in combination with the conceptual framework, as the basis for the development of different hardware and software prototypes and their evaluation. Design, development, and evaluation followed an iterative approach with different milestones and usage phases of pilot installations during the course of the project.

We developed a conceptual framework that analysed the architectural constraints for the design of future work environments providing us with a better understanding of the role of architecture when designing smart artefacts. In parallel and based on user-feedback, we built design and technology studies of the planned artefacts as well as working prototypes. Examples of the artefacts are: InforMall, Hello.Wall, ConsulTable, ViewPort, SmartStones. We developed different types of software providing functionality and interaction, e.g., the InfoRiver, SIAM (= System for Information and Awareness Mediation). The artefacts were provided with sensing technology (RFID) and specific software bringing life to the artefacts, e.g., the software for generating and controlling light patterns displayed on the ambient display. The artefacts and the corresponding software infrastructure were used and evaluated in the K1-building of our French partner EDF-LDC in Paris.

## Partners

The interdisciplinary approach requires a range of expertise provided by the consortium partners.

Fraunhofer IPSI in Darmstadt is the scientific and technical as well as the administrative project coordinator. The contributions are provided by its division ‘AMBIENTE - Workspaces of the Future’ known for their pioneering work on Roomware®, and Cooperative Buildings. For the development of some artefacts it cooperates closely with product designers and architects.

EDF (Electricité de France), the French electrical power utility, is the user organization in the consortium. As part of its R&D division, the Laboratory of Design for Cognition (LDC) in Paris provides the test bed for the evaluation studies as well as the observation and participatory design methods in cooperation with the consulting firm DALT (Brussels).

Wilkhahn (Bad Münden, Germany) and the design company “wiege” contribute to the design and development of artefacts. They previously gained experience in designing the second generation of roomware® developed in cooperation with IPSI in the ‘Future Office Dynamics’ consortium

# Web-Applications (TOPAS)

## MediaKomm Esslingen - Digital signature applications for eGovernment

In the course of the Federal Ministry for Trade and Commerce's Media@Komm competition for German municipalities, the city of Esslingen's proposal won support for an e-government project, which started in Spring 2000.

Online-services for e-government are to be realized through cooperation between research institutes, industrial partners and the municipality. IPSI was one of the two research institutes involved. The services have been divided into five groups, local services, cultural services, social services, educational services and business services.

The selected applications range from pure information services through interactive services to the secure exchange of official documents via the Internet. They must conform to the regulations of German law.

The increasing opportunities created by innovative systems and programming techniques have given rise to a new kind of application scenario, commonly referred to as electronic government. The digital signature is a technology that enables safe and legally binding transactions based on networked communication and the exchange of electronic documents. To explore possible application areas and the potential of this technology requires the modeling

of processes, focusing, among others, on administrative matters, their interlinking and interaction with other applications. The project therefore has been analyzing different application areas as to their interconnection and, in doing so, is concentrating on secure and legally binding information exchange on various levels.

In e-government, electronic documents and their exchange is the core of any application. Therefore, our work focuses on the following topics:

- standards for semantic information structuring; separation of content and layout,
- meta-information and standardization for the reuse of information,
- standards for the electronic exchange of documents which are used by several applications,
- embedding digital signatures in the document structures.

Due to international developments and, in particular, the extensions and enhancements of the Internet, XML and XML-based applications have become particularly important. This is why we have been focusing on a number of XML-relevant topics, especially in subprojects dealing with trade, education, and culture, including

- concepts of uniform data modeling,
- administration and storage of data,
- exchange and distribution of data,
- information brokering.

The results will be applied to various legally binding processes. To design a comprehensive system that meets the requirements of Media@Komm, it was necessary to base the work on the advanced technologies of the Internet Application Framework as well as the Distributed Internet Application and to analyze content and organizational application aspects in terms of the security technology available. Relevant base technologies comprise

- web computing (DHTML, scripting. Server technology),
- component software (COM, CORBA),
- network services (transactions, security).

The scientific and technical aims of the project were clearly directed towards technological aspects, i.e. the implementation, use, and long-term application of existing (international) standards and the tools available for electronic commerce. This will lead to new challenges concerning the redesign of a number of application areas. Cooperation with key companies such as IBM and Oracle has been secured. The reorganization of application processes as a result of introducing digital signa-





tures will enable the integration of single service steps into one customer-oriented function, thus reducing the number of partners and expenditure required for communication with citizens, organizations and enterprises. To be successful, the use of information technology for the support of multimedia communication, security issues, and legal binding must be accompanied by efforts to introduce new process models (and thus new models for organizational infrastructures). From a technical point of view, it will be necessary to utilize future-proof standard tools for the prototypical realization of legally binding business transactions, and to evaluate their usefulness in terms of the project goals in the course of the project.

The security concept must be adaptable to changing legal prerequisites, and corresponding components needed to be developed and applied. Furthermore, all developments had to comply with standards and an open-system philosophy, in order to guarantee efficient extensibility, adaptability and reuse. IPSI contributed to the system architecture and the developed several services. In the meantime the calendar of events developed by IPSI is a running service of the town of Esslingen. The project MediaKomm Esslingen was terminated in December 2002.

### **PIMM - Process Integrated Management Methods for SME - A Skills Acquisition Concept**

PIMMS is a pilot project supported by the European Union within the program Leonardo da Vinci. The objectives are transnational development, implementation and dissemination of an innovative consultancy and skills-acquisition concept for the purpose of training and practicing modern management methods in Small and medium sized enterprises (SMEs). Coordinated by the Technologie-Transferstelle der Handwerkskammer Rhein-Main partners from Germany, the Czech Republic, United Kingdom, Spain, Romania and Switzerland have been working together. The basis of the management methods are the standards DIN EN ISO 9001 (quality management) and ISO 14001 (environmental management). The requirements specified by these standards, as well as legal and work-safety regulations, have been taken into account through their integration into a management system at the operational procedures level. The participating SMEs will be able to certify their management methods by European standards.

Main Products of PIMM are

- Common standards and criteria for quality and success of the consultancy and skills acquisition concept together with the transnational partners and institutions of certification.
- Transnational (base)syllabus of the consultancy and skills-acquisition concept for trainers and consultants.
- Test and adaptation of new communication technologies for using the skills acquisition concept.

- Qualification of the multipliers (consultants) working with the partners.

- Implementation of the process integrated management methods in SMEs.

- Installation of an internet platform to exchange information and manage documents.

IPSI was the technical advisor of the project and provided technical developments and consultancy services. IPSI has also been developing and running the Website [www.pimm.de](http://www.pimm.de) of the project, including the moderation and management of the shared workspaces. The project was launched in December 2000 and was terminated in November 2002. A successor project is planned.

### **Support Projects and Co-operations**

With respect to the Web-site Publishing area, TOPAS has been conducting application-oriented cooperative projects comprising the following activities:

- modelling and implementation of Web-based applications,
- provision of Internet services,
- databased authoring systems for SGML-conformant multimedia objects and applications

TOPAS has been offering technical and organisational support to public institutions, small- and medium-sized enterprises (SME), and new business enterprises, in order to assist them with the development of innovative media and communication services. The transfer and dissemination of our technological know-how and expertise thus furthers the emerging information society. Our main activities are consulting, training and technical assistance for the development of Web-based services, as well as support in the conception and design of web-sites, for instance in the field of coloration and theory of color (Farbentheorie und Farbgestaltung).



**Daniel van Alphen**

Sensible Virtual – Borrowed Displays  
and Information Cells  
Hochschule der Künste Berlin  
18. Juli 2002

**Falk Appel**

Automatische Extraktion von Meta-  
daten aus Lerninhalten  
Berufsakademie Mannheim  
30. September 2002

**Michael Bals**

Peer-to-Peer-Netze und Multimedia-  
Sicherheit  
Technische Universität Darmstadt  
16. September 2002

**Wolfhart Bauer**

Konzeption und Realisierung eines  
Customer Relationship Management  
Systems  
Technische Universität Darmstadt  
8. Oktober 2002

**Wei Chen**

Realisierung von Handelsmodellen auf  
Basis von SOAP-Diensten  
Technische Universität Darmstadt  
20. August 2002

**Sandra Da Campo**

Respect for Privacy in Future Office  
Environments  
Technische Universität Darmstadt  
9. Januar 2002

**Martina David**

Integration von neuen Formen  
der Mensch-Computer Interaktionen  
Fachhochschule Darmstadt  
15. Juli 2002

**Andrea Dirsch-Weigand**

Entwicklung und Integration von  
Ontologien zur Ausarbeitung von  
historischen Dokumenten. Wissens-  
repräsentation für ein digitales Archiv  
der Filmwissenschaften.  
Fachhochschule Darmstadt  
6. Juni 2002

**Ali Dügün**

Implementierung eines Form-Wrappers  
zum Update eines Datawarehouse  
mittels XML-Transformationen

Johann Wolfgang von Goethe-  
Universität Frankfurt am Main  
29. Juni 2002

**Muchammad Duskarnaen**

Graphical representation in network  
management and simulations  
Fachhochschule Darmstadt  
27. September 2002

**Sven Flucher**

Unterstützung kontextbewusster  
Datenverarbeitung  
Technische Universität Darmstadt  
21. Januar 2002

**Firas Hellbaoui**

Einsatz und Analyse von Multicast-  
Technologien in einem Groupware-  
Framework  
Technische Universität Darmstadt  
12. Dezember 2002

**Florian Kunz**

Entwurf und Implementierung eines  
Frameworks zur 3D-Informationen-  
visualisierung  
Technische Universität Darmstadt  
15. Oktober 2002

**Andreas Lorat**

Vergleich von Konzepten für Gruppen-  
management in CSCW, Multicast und  
verteilten Systemen  
Technische Universität Darmstadt  
8. Januar 2002

**Michael Probst**

Video Abstraction basierend auf Meta-  
daten  
Technische Universität Darmstadt  
23. August 2002

**Dody-Soesanto Wirawan**

TCO Comparison of XML DBMS  
Technische Universität Darmstadt  
7. Dezember 2002

**Thomas Tesch**  
Arbitration Protocols for Software  
Agents  
Technische Universität Darmstadt  
21. Februar 2002

04.03.2002  
**Paul Cotton**  
1. Vortrag: XML @ Microsoft  
2. Vortrag: The Future of Web Services  
Microsoft Corporation, Nepean,  
Ontario Kanada

**Dr. Wolfgang Theilmann**  
Modulares und dynamisches  
E-Learning mit Hilfe reichhaltiger  
XML-Metadaten  
SAP AG, Corporate Research (CEC  
Karlsruhe), Karlsruhe

17.05.2002  
**Brygg Ulmer**  
Tangible User Interfaces for Abstract  
Digital Information  
MIT Media Lab, Tangible Media Group  
Boston, Mass., USA

**Dr. Uta Störl, Dr. Damir Cavar**  
Semantic Web & Textmining:  
Generierung von Meta-Tags für ein  
Intra-Semantic Web  
Dresdner Bank AG, Frankfurt am Main

08.10.2002  
**Brian Meyers**  
EasyLiving - Ubiquitous Computing at  
Microsoft Research  
Microsoft Research, Redmond, CA, USA

**Dr. Achim Steinacker**  
CMS und K-Infinity: Das „Semantic  
Web“ des Intranets  
Intelligent Views GmbH, Darmstadt

12.11.2002  
**Albrecht Schmidt**  
Ubiquitous Computing – Computing in  
Context  
Lancaster University, Lancaster UK

12.12.2002  
**Nicola Milanovic**  
Ad hoc networking and modern  
software engineering paradigms  
Universität Belgrad, Belgrad, Serbien

28.11.2002  
**Workshop**  
„XML in Content Management“

13./14./15.12.2002  
**Prof. Veljko Milutinovic**  
1. Advanced Research in Infrastructure  
for e-Business on the Internet  
2. Surviving the Design of a 200MHz  
Risc Micro-processor: Lessons Learned  
3. Tutorial on Datamining for  
e-Business on the Internet  
Universität Belgrad, Belgrad, Serbien

**Gerhard Müller**  
XML – Basistechnologie für multikanal-  
fähiges Content Management  
SIZ Informatikzentrum der Sparkassen-  
organisation, Stuttgart

16.12.2002  
**Dr. Zhou Wang**  
Eine agentenbasierte integrierte  
Dienstplattform für drahtlose und  
mobile Umgebungen  
Universität Karlsruhe, Karlsruhe

**Dr. Thomas Tesch**  
Skalierbare XML-Verarbeitung als  
Motor medienneutraler Publikations-  
prozesse  
Infonyte GmbH, Darmstadt

**Prof. Rudi Studer**  
Methoden des Semantic Web für das  
Content Management  
Institut AIFB, Universität Karlsruhe,  
Karlsruhe

**Prof. Claudia Eckert**  
Security im Content Management  
Fraunhofer SIT, Darmstadt

**Alexa, Melina; Kreissig, Bernd; Liepert, Martina; Reichenberger, Klaus; Rostek, Lothar; Rautmann, Karin; Scholze-Stubenrecht, Werner; Stoye, Sabine**

The Duden Ontology: An integrated representation of lexical and ontological information LREC 2002 Workshop OntoLex 2002: Ontologies and Lexical Knowledge Bases  
<http://www.lrec-conf.org/lrec2002/>

**Buono, Paolo; Costabile, Maria Francesca; Jäschke, Gerald; Hemmje, Matthias**

Analysing Data Through Visualizations in a Web-based Trade Fair System. In: Proceedings of 14th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE2002) Ischia, 15-18 July, 2002. New York: ACM Press, 2002, pp. 579-582, ISBN 1-58113-556-4

**Chen, Libo; Thiel, Ulrich; L'Abbate, Marcello**

Automatische Thesauruserstellung und Query Expansion in einer E-Commerce-Anwendung. In: R. Hammwoehner, C. Wolf, C. Womser-Hacker (Hrsg.), Information und Mobilität — Optimierung und Vermeidung von Mobilität durch Information. Proceedings des 8. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft, 2002, S. 181-199, ISBN 3-89669-759-5

**Croce Ferri, Lucilla; Mayerhöfer, Astrid; Frank, Markus; Vielhauer, Claus; Steinmetz, Ralf**

Biometric authentication for ID cards with hologram watermarks. In: Edward J. Delp III, Ping Wah Wong (Eds.), Proceedings of SPIE, Security and Watermarking of Multimedia Contents IV, San José, CA, USA, 19-25 January 2002. Washington: Bellingham, 2002, pp. 629-640, ISBN 0-8194-4415-4

**Dittmann, Jana; Lang, Andreas; Steinebach, Martin; Neubauer, C.**

Audio Watermarking Quality Evaluation: Robustness to DA/AD Processes. In: Proceedings of the International Conference on Information Technolo-

gy: Coding and Computing, IICC 2002, 8-10 April 2002, Las Vegas, Nevada, USA. Los Alamitos: IEEE, 2002, pp. 100-103, ISBN 0-7695-1506-1

**Dittmann, Jana; Kling, Stephan; Lang, Andreas; Steinebach, Martin**

Wasserzeichenunterstützte Firewalls. In: Patrick Horster (Hrsg.), Enterprise Security: Grundlagen, Strategien, Anwendungen, Realisierungen. Höhenkirchen: it Verlag für Informationstechnik, 2002, S. 246-257, ISBN 3-936052-03-4

**Dittmann, Jana; Steinebach, Martin; Croce Ferri, Lucilla**

Watermarking protocols for authentication and ownership protection based on timestamps and holograms. In: Edward J. Delp III, Ping Wah Wong (Eds.), Proceedings of SPIE, Security and Watermarking of Multimedia Contents IV, San Jose, CA, USA, 19-25 January 2002. Washington: Bellingham, 2002, pp. 240-251, ISBN 0-8194-4415-4

**Dittmann, Jana; Steinebach, Martin; Wohlmacher, Petra; Ackermann, Ralf**

Digital Watermarks Enabling E-Commerce strategies: Conditional and user specific access to services and resources. In: EURASIP Journal on Applied Signal Processing, Special Issue on Emerging Applications of Multimedia Data Hiding, Vol. 2002, No. 2, pp. 174-184 (<http://www.hindawi.com>)

**Fankhauser, Peter; Tesch, Thomas**

Kein Patentrezept für die Speicherung. In: Computerwoche 6 (2002), S. 40-41

**Fernández, Alejandro; Haake, Jörg M.; Goldberg, Adele**

Tailoring Group Work. In: J.M. Haake, J.A. Pino (Eds.): Groupware: Design, Implementation, and Use. Proceedings of the 8th International Workshop, CRIGW, La Serena 2002. Heidelberg: Springer-Verlag, 2002, pp. 232-242, ISBN 3-540-44112-3

**Frommholz, Ingo; Brocks, Holger; Thiel, Ulrich; Stein, Adelheit**

Kontextbasiertes Retrieval unter Verwendung verknüpfter Annotationen.

In: S. Schubert, B. Reusch, N. Jesse (Hrsg.), Informatik bewegt. Proceedings der 32. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik, Dortmund, 30. Sept.-3. Okt. 2002. Bonn: Ges. für Informatik, 2002, S. 161-165, ISBN 3-88579-384-2 (GI-Edition „Lecture Notes Informatics“)

**Fuchs, Matthias; Muscogiuri, Claudio; Niederée, Claudia; Hemmje, Matthias**

An Open Framework for Integrated Qualification Management Portals. In: Proceedings of the 3rd Workshop of Management Information on the Web (MIW 2002) in conjunction with 13th International Conference and Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA 2002), September 2-6, 2002, Aix-en-Provence (France). Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2002, pp. 361-365, ISBN 0-7695-1668-8

**Gupta, Piklu**

Approaches to checking subsumption in GermaNet. In: Dimitris N. Christodoulakis (Ed.), LREC 2002, Workshop on WordNet Structures and Standardisation, and how these affect Wordnet Applications and Evaluation. Paris: ELRA – European Language Resources Association, 2002, pp. 8-13 (<http://www.lrec-conf.org/lrec2002/>)

**Hollick, Matthias; Steinmetz, Ralf**

Security for Ad-Hoc Service Information. In: Patrick Horster (Hrsg.), Enterprise Security: Grundlagen, Strategien, Anwendungen, Realisierungen. Höhenkirchen: it Verlag für Informationstechnik, 2002, S. 165-176, ISBN 3-936052-03-4

**Holst, Shirley; Holmer, Torsten**

Continuous Evaluation of Web-based Cooperative Learning: The Conception and Development of an Evaluation Toolkit. In: Gerry Stahl (Ed.), Proceedings of CSCL 2002, January 7-11, 2002, Boulder, CO. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 2002, pp. 646-647

**Hua, Quingyi; Wang, Hui; Muscogiuri, Claudio; Niederée, Claudia; Hemmje, Matthias**  
A UCD Method for Modeling Software Architecture. In: Guozong, Dai (Hrsg.), APCHI2002 (5th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction). Beijing, China: Science Press, 2002, pp.729-744, ISBN 7-03-010904-x/TP

**Kirchner, Holger; Schönfeld, Wolfgang; Steinmetz, Ralf**  
Verfahren zur Diensteeerkennung und Dienstinformationsbereitstellung im Vergleich. In: Neue Kommunikationsanwendungen in modernen Netzen. Vorträge der ITG-Fachtagung am 28. Februar und 1. März 2002 in Duisburg. Berlin, Offenbach: VDE Verlag, 2002

**Kratz, Guido; Steinebach, Martin; Dittmann, Jana**  
Innovative Geschäftsmodelle auf der Basis digitaler Wasserzeichen. In: Patrick Horster (Hrsg.), Sichere Geschäftsprozesse – Grundlagen, Konzepte, Anwendungen, Perspektiven. Höhenkirchen: it Verlag, 2002, S. 43-54, ISBN 3-936052-07-7

**Lang, Andreas; Thiemert, Stefan; Steinebach, Martin; Dittmann, Jana**  
Ausgewählte Angriffe der Stirnmark Benchmark Suite. In: Patrick Horster (Hrsg.), Sichere Geschäftsprozesse – Grundlagen, Konzepte, Anwendungen, Perspektiven. Höhenkirchen: it Verlag, 2002, S. 320-332, ISBN 3-936052-07-7

**Ma, Jun; Hemmje, Matthias**  
Knowledge management support for cooperative research. In: M. Musen, B. Neumann, R. Studer (Eds.), IFIP 17th World Computer Congress TC12 Stream on Intelligent Information Processing, August 25-30, 2002, Montreal, Quebec, Canada. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002, pp. 281-284, ISBN 1-4020-7171-X

**Ma, Jun; Hemmje, Matthias**  
Knowledge Management: System Architectures, Main Functions and Implementing Techniques. In: T. Han, S. Tai, D. Wikarski (Eds.), International

Conference on Engineering and Deployment of Cooperative Information Systems (EDCIS), Beijing, 17-21 September, 2002. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2002, pp. 155-167, ISBN 3-540-44222-7

**Magerkurth, Carsten**  
Entwicklung und Evaluation eines alternativen Texteingabesystems für Persönliche Digitale Assistenten. In: Tagungsband der fachübergreifenden GI-Konferenz „Mensch und Computer 2002“. Stuttgart: Teubner, S. 205-214

**Meissner, Andreas; Mathes, Ioannis; Baxevanaki, Lito; Dore, Diovanna; Branki, Cherif**  
The COSMOS integrated IT solution at railway and motorway construction sites – a case study. In: Ziga Turk, Raimar Scherer (Hrsg.), eWork and eBusiness in architecture, engineering and construction. Proceedings of the 4th European Conference on Product and Process Modelling in the Building and Related Industries, Portoroz, Slovenia, 9-11 September, 2002. Lisse: Balkema, 2002, pp. 623-626, ISBN 90-5809-507-X

**Müller-Tomfelde, Christian**  
Hybrid Sound Reproduction in Augmented Reality  
Proceedings of the AES 22th International Conference on Virtual, Synthesical and Entertainment Audio, Espoo, Finland, June 15-17, 2002. pp. 58-63

**Muscogiuri, Claudio; Niederée, Claudia; Hemmje, Matthias; Fuchs, Michael**  
Towards Meta-Design for E Business: Experiences & Challenges. In: Proceedings of the Human Computer Interaction Consortium Winter Workshops (HCIC 2002) January 30, 2002, February 3, 2002, Fraser, Colorado (USA)

**Muscogiuri, Claudio; Jäschke, Gerald; Paradiso, Aldo; Hemmje, Matthias**  
FAIRWIS: An Integrated System offering Trade Fair Web-based Information Services – A R&D Case Study. In: Sprague, R. (Ed.): Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-35). Los Alamitos: IEEE Press, 2002. CD-ROM (ohne Seitenangabe)

**Niederée, Claudia; Steffens, U.; Hemmje, Matthias**  
Towards Digital Library Mediation for Web Services. In: Proceedings of the Eurasia ICT Workshop on Knowledge Foraging for Dynamic Networking of Communities and Economies, Shiraz, Iran, 2002, pp. 445-449

**Niederée, Claudia; Muscogiuri, Claudio; Hemmje, Matthias**  
Taxonomies in Operation, Design and Meta Design. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE 2002) (Workshops). Singapore, December 2002, pp. 140-149

**Neuss, R.; Hunsinger, J.; Stenzel, R.; Lang, M.**  
Sprachgesteuerte Fahrerassistenz durch einstufig probabilistisches Verstehen natürlich gesprochener Sprache – Voice Controls Driver Assistance by Single-Stage Probabilistic Natural Language Understanding. In: Tagungsband VDI/VDE – GMA-Fachtagung USERWARE 2002, Darmstadt, 11.-12.06.2002. Düsseldorf: VDI-Verlag, 2002, S. 55-60 (VDI-Berichte 1678)

**Ockenfeld, Marlies**  
Digital Signature Applications for E-Government. In: ERCIM News 48 (2002) Januar, p. 33

**Patil, Basawaraj; Mätzel, Klaus; Neuhold, Erich J.**  
Equal: Novice Programming Language and Computing Environment for Native Users. In: Philip Baker, Samuel Rebelsky (Eds.), ED-MEDIA 2002 – World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommu-

ications, Denver, CO, June 24-29, 2002. Charlottesville, VA: Association for the Advancement of Computing in Education, 2002, pp. 1554-1560

**Patil, Basawaraj; Mätzel, Klaus, Neuhold, Erich J.**

EQUAL: Towards an Inclusive Design Approach to Novice Programming Languages and Computing Environments for Native Users. In: Judy Hammond, Tom Gross, Janet Wesson (Eds.), *USA-BILITY. Gaining a Competitive Edge*. IFIP 17th World Computer Congress – TC13 Stream on Usability: Gaining a Competitive Edge. August 25-30, 2002, Montréal, Canada. Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers, 2002, pp. 175-190, ISBN 1-4020-7187-6

**Petitcolas, Fabien A.P.; Raynal, Frederic; Dittmann, Jana; Steinebach, Martin; Ferri, Lucilla**

StirkMark Benchmark: Audio Watermarking Attacks  
In: Proceedings of the International Conference on Information Technology, Coding and computing, Las Vegas, Nevada, USA, 2-4 April 2002. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2002, pp. 49-54, ISBN 0-7695-1062-0

**Pfister, Hans-Rüdiger; Mühlpfordt, M.**

Supporting Discourse in an Synchronous Learning Environment: The Learning Protocol Approach. In: Gerry Stahl (Ed.), *Proceedings of CSCL 2002*, January 7-11, 2002, Boulder, CO. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 2002, pp. 581-582

**Pinsdorf, Ulrich; Peters, Jan; Hoffmann, Mario; Gupta, Piklu**

Context-Aware Services based on Secure Mobile Agents. In: Nikola Rozic, Dinko Begusic (Eds.), *10th International Conference on Software and Computer Networks (SoftCOM 2002)*. University of Split, Croatia, HR-21000, 2002, pp. 366-370, ISBN 953-6114-52-6

**Prante, Thorsten; Magerkurth, Carsten; Streitz, Norbert**

Developing CSCW Tools für Idea Finding – Empirical Results and Implications for Design. In: *Proceedings of the ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW 2002)*, New Orleans, November 16-20, 2002. New York: ACM Press, 2002, pp. 106-115

**Rubart, Jessica; Wang, Weigang; Haake, Jörg M.**

Arguments for Open Structure Execution Services. In: D. Millard, J.M. Haake, S. Reich (Eds.): *Proceedings of the 8th International Workshop on Open Hypermedia Systems 2002*. Hagen: Fernuniversität Hagen, 2002, pp. 45-51, *Informatik Berichte*, 8/ 2002, 295

**Schönfeld, Wolfgang; Meissner, Andreas; Kirchner, Holger; Steinmetz Ralf**

Modeling IP-based Mobility Management. In: T. Znati, B. McDonald (Eds.), *Proceedings of Communication Networks and Distributed Systems Modeling and Simulation Conference (CNDS 2002)*. San Diego: The Society for Modeling and Simulation International, 2002, pp. 255-260, ISBN 1-56555-244-X

**Shi, Xijun**

An XML-based Digital Document Distribution Framework. In: Marc Boumediene (Ed.): *Information and Knowledge Sharing. Proceedings of the IASTED International Conference*, Nov. 18-20, 2002, St. Thomas, US Virgin Islands. Anaheim: ACTA Press, 2002, pp. 229-234, ISBN 0-88986-325-3

**Stein, Adelheit; Thiel, Ulrich; Keiper, Jürgen**

Going Beyond Traditional Digital Libraries for Cultural Heritage. In: *Cultivate Interactive*. Issue No. 6, 2002 (Web magazine: <http://www.cultivate-int.org>)

**Stein, Adelheit; Keiper, Jürgen; Thiel, Ulrich**

Web-based Collaboration Support in a Digital Library on European Historic Films – The COLLATE Project. In:

*Digital Resources for the Humanities – Conference Abstracts*. Edinburgh: The University of Edinburgh, 2002, pp. 90-92

**Steinebach, Martin; Dittmann, Jana**  
*Digitale Wasserzeichen – Grundlagen – Anwendungen – Grenzen*. In: *nfd – Information Wissenschaft & Praxis*, 53 (2002) 5, S. 261-268

**Steinebach, Martin; Dittmann, Jana; Saar, Eva**

Combined Fingerprinting against Digital Audio Watermarking: Methods Results and Solutions. In: Borka Jerman-Blazic, Tomaz Klobucar (Hrsg.), *Advanced Communications and Multimedia Security, IFIP TC&TC11 6th Joint Working Conference on Communications and Multimedia Security*, September 26-27, 2002, Portoroz, Slovenia. Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers, 2002, pp. 197-212, ISBN 1-4020-7206-6

**Steinebach, Martin; Dittmann, Jana; Neubauer, Christian**

Anforderungen an digitale Transaktionswasserzeichen für den Einsatz im e-Commerce. In: Wolfgang S. Wittig, Jörg Hermann (Hrsg.), *Von e-Learning bis e-Payment – Das Internet als sicherer Marktplatz*. Tagungsband LIT '02, 26./27. September 2002. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 2002, S. 209-217, ISBN 3-89838-033-5

**Steinebach, Martin; Lang Andreas; Dittmann, Jana;**

StirkMark Benchmark: Audio watermarking attacks based on lossy Compression. In: Edward J. Delp III, Ping Wah Wong (Eds.), *Proceedings of SPIE, Security and Watermarking of Multimedia Contents IV*, San Jose, CA, USA, 19-25 January 2002. Washington: Bellingham, 2002, pp. 79-90, ISBN 0-8194-4415-4

**Streitz, Norbert; Prante, Thorsten; Müller-Tomfelde, Christian; Tandler, Peter; Magerkurth, Carsten**

*Roomware – The Second Generation*. In:

# Messe- beteiligungen Fair participations

In: Proceedings of the ACM Conference on Human Factors Computing Systems - CHI 2002. Part II (Minneapolis, MN, 20.-25. April 2002). New York: ACM Press, pp. 506-507

**Tandler, Peter; Streitz, Norbert; Prante Thorsten**

Roomware – Moving towards Ubiquitous Computers. In: IEEE Micro Journal, Special Issue on Ubiquitous and Pervasive Computing, Vol. 22, No. 6 (Nov.-Dec. 2002), pp. 36-47

**Thiel, Ulrich; L'Abbate, Marcello**  
COGITO: A Conversational Agent Supporting its Users' Search Strategies. In: E. Damiani et al. (Hrsg.), Knowledge-Based Intelligent Information Engineering Systems and Allied Technologies (KES 2002) Vol. I. Amsterdam: IOS Press, 2002, pp. 294-296, ISSN 0922-6389

**Wang, Weigang; Haake, Jörg M.**  
Supporting distributed meetings using cooperative, visual, process-enabled hypermedia. In: Proceedings of ACM Hypertext 2002, College Park, MD 20742, USA, 13-15 June 2002. New York: ACM Press, 2002, pp. 147-148

**Wang, Weigang; Haake, Jörg M.; Rubart, Jessica**  
A Cooperative Visual Hypermedia Approach to Planning and Conducting Virtual Meetings. In: J.M. Haake, J.A. Pino (Eds.): Groupware: Design, Implementation, and Use. Proceedings of the 8th International Workshop, CRIGW, La Serena 2002. Heidelberg: Springer-Verlag, 2002, pp. 70-89, ISBN 3-540-44112-3

**Wang, Weigang; Lillehagen, Frank; Krogstie, John**  
Visual Solutions of Virtual Enterprises Supported by a Knowledge-Cultivating

Infrastructure. In: Guy Doumeingts, Heiming Zhang, Benoit Iung (Eds.), Proceedings of the 1st CENNET (China Europe Network on the Net) Workshop on Digital Manufacturing and Business, Beijing, China, April 14-15, 2002. Beijing, China, 2002, pp. 22-29 (kein Verlag, keine ISBN)

**Wessner, Martin; Dawabi, Peter; Haake, Jörg M.**

L3 – An Infrastructure for Collaborative Learnflow. In: Gerry Stahl (Ed.), Proceedings of CSCL 2002, January 7-11, 2002, Boulder, CO. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum, 2002, pp. 698-699

**Wessner, Martin; Haake, Jörg M.; Tietze, Daniel A.**

An Infrastructure for Collaborative Lifelong Learning. In: Proceedings of the Hawaii International Conference on Systems Sciences, HICSS-35, January 7-10, 2002. (CD-ROM ohne Seitenzahlen)

**Hochschul- und Berufsinformationstage (hobit)**

Januar 2002, Darmstadt

■ Berufschancen für Frauen im IPSI (TOPAS)

**CeBIT 2002**

März 2002, Hannover

■ „Passage4Win“-System in Kombination mit den Roomware-Komponenten (AMBIENTE)

■ XML Online-Kurs für die XML-Familie (OASYS)

■ IPSI XQ, Demonstrator einer XQuery Engine (OASYS)

■ Digitale Sicherheit für Multimedia-Dateien (MERIT)

■ Biometrie und digitale Wasserzeichen (MERIT)

**MediaKomm Kongress**

September 2002, Nürnberg

■ Multimedialer Veranstaltungskalender (TOPAS)

**OrgaTec 2002**

Oktober 2002, Köln

■ „Passage4Win“-System in Kombination mit den Roomware-Komponenten (AMBIENTE)

# Hochschulaktivitäten

## Lectures and Seminars

### Wintersemester 2001/2002

**Dr. Jana Dittmann**

Fachhochschule Darmstadt  
Vorlesung: Multimedia und Security

**Dr. Jana Dittmann**

Hochschule Sachsen Anhalt  
Datenschutz und Datensicherheit im digitalen Netz

**Dr. Jana Dittmann, Holger Kirchner**

Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Kommunikationssysteme und Multimedia: Mobile Interactive Media

**Dr. Peter Fankhauser**

Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Grundlagen des Datenmanagements im World Wide Web

**Dr. Peter Fankhauser**

Technische Universität Darmstadt  
Übung: Grundlagen des Datenmanagements im World Wide Web

**Holger Kirchner**

Fachhochschule Heidelberg  
Projektseminar: Mobilität im Netz: Diensterkennung und Dienstinformationsbereitstellung  
15. bis 19. September 2001

**Dr. Matthias Hemmje**

Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Informationsvisualisierung im WEB

**Dr. Matthias Hemmje**

Technische Universität Darmstadt  
Übung: Informationsvisualisierung im WEB

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Peter Fankhauser, Bendick Mahleko**

Technische Universität Darmstadt,  
Fachbereich Informatik  
Seminar: Kooperative interoperable Informationssysteme

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, André Everts**

Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Multimediale Informationssysteme

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, André Everts**

Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Multimediale Informationssysteme

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Martin Leissler**

Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Virtuelle Realitäten

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Martin Leissler**

Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Virtuelle Realitäten

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Thomas Klement, Andreas Wombacher**

Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Anwendungen von XML Information Commerce

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Adelheit Stein, Holger Brocks**

Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Wissensmanagement in digitalen Bibliotheken und Multimedia-Archiven

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Adelheit Stein, Holger Brocks**

Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Wissensmanagement in digitalen Bibliotheken und Multimedia-Archiven

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Andreas Wombacher**

Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Informations Management in Electronic Commerce

**Dr. Wolfgang Schönfeld**

Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Mobilität in Kommunikationsnetzen

**Till Schümmer, Alejandro Fernandez, Torsten Holmer; Peter Tandler**

Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Groupware

**Till Schümmer, Alejandro Fernandez, Torsten Holmer; Peter Tandler**

Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Groupware

**Martin Steinebach, Enrico Hauer, Dr. Jana Dittmann**

Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Kommunikationssysteme und Multimedia: Multimedia & Security

**Dr. Ulrich Thiel**

Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Multimedia Information Retrieval

**Dr. Ulrich Thiel**

Technische Universität Darmstadt  
Übung: Multimedia Information Retrieval

**Martin Wessner M.A.**

RWTH Aachen  
Vorlesung: Computerunterstütztes Lernen

**Martin Wessner M.A.**

RWTH Aachen  
Vorlesung: E-Learning: Methoden und Plattformen

## Sommersemester 2002

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold,  
Dr. Jana Dittmann**  
Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Sicherheit in verteilten Multimediasystemen und Anwendungen

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold,  
Dr. Jana Dittmann**  
Technische Universität Darmstadt  
Übung: Sicherheit in verteilten Multimediasystemen und Anwendungen

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold,  
Dr. Jana Dittmann, Enrico Hauer,  
Martin Steinebach**  
Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Kommunikationssysteme und Multimedia: Multimedia & Security

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold,  
Dr. Peter Fankhauser, Thomas Risse**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Datenmanagement für Peer-to-Peer und Grid-Computing

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Silvia  
Hollfelder**  
Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Grundlagen des Datenmanagements im WWW II

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Ingo Frommholz,  
Holger Brocks**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Das Semantik-Web – Wissensrepräsentation mit RDF

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Ingo Frommholz,  
Holger Brocks**  
Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Das Semantik-Web – Wissensrepräsentation mit RDF

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Dr. Arnd Steinmetz,  
Martin Leissler**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Multimediale Informationssysteme: Video, Audio, 3D

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Dr. Arnd Steinmetz,  
Martin Leissler, Wolfgang Putz**  
Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Multimediale Informationssysteme: Video, Audio, 3D

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold,  
Prof. Dr. Klaus Mätzel**  
Technische Hochschule Darmstadt  
Seminar: Grundlagen und Anwendungen von XML

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Andreas  
Wombacher, Bendick Mahleko**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Kooperative Interoperable Informationssysteme

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Andreas  
Wombacher, Thomas Klement**  
Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Anwendungen von XML für Information Commerce und Electronic Commerce

**Marlies Ockenfeld**  
Fachhochschule Darmstadt  
Vorlesung und Übung:  
Thesaurus und Indexieren

**Wolfgang Putz**  
Fachhochschule Darmstadt  
Vorlesung und Übung: XML

## Wintersemester 2002/20023

**Dr. Matthias Hemmje**  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Vorlesung: Informationsvisualisierung

**Dr. Matthias Hemmje**  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Vorlesung: Multimedia-Informationssysteme

**Dr. Matthias Hemmje**  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Hauptseminar: Virtuelle Realität

**Dr. Matthias Hemmje**  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Übung: Informationsvisualisierung

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold,  
Dr. Peter Fankhauser, Thomas Risse**  
Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Grundlagen des Datenmanagements im WWW

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold,  
Dr. Peter Fankhauser, Thomas Risse**  
Technische Universität Darmstadt  
Übung: Grundlagen des Datenmanagements im WWW

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold,  
Dr. Matthias Hemmje, Husein Fahti**  
Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Informationsvisualisierung im WEB

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Gerald Jäschke**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar und Praktikum: Virtuelle Realitäten

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Gerald Jäschke**  
Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Informationsvisualisierung im Web

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Gerald Jäschke**  
Technische Universität Darmstadt  
Übung: Informationsvisualisierung im WEB

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Dr. Ulrich Thiel**  
Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Multimedia Information Retrieval

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Matthias Hemmje, Dr. Ulrich Thiel**  
Technische Universität Darmstadt  
Übung: Multimedia Information Retrieval

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Thomas Risse, Predrag Knezevic**  
Technische Universität Darmstadt  
Datenmanagement für Peer-to-peer und Grid-Computing

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Prof. Dr. Arnd Steinmetz, Jürgen Lang, Patrick Wolf, Wolfgang Putz**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar und Praktikum: Multimedia Informationssysteme

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Ulrich Thiel, Holger Brocks, Ingo Frommholz**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar und Praktikum: Das Semantic Web – Wissensrepräsentation mit RDF

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Andreas Wombacher, Bendick Mahleko**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Prozessmodellierung im E-Commerce

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Andreas Wombacher, Diego Klappenbach**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Ausgewählte Themen des M-Commerce

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Martin Wessner, Jessica Rubart**  
Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Computer-supported Cooperative Work (CSCW)

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Martin Wessner, Jessica Rubart**  
Technische Universität Darmstadt  
Übung: Computer-supported Cooperative Work (CSCW)

**Dr. Wolfgang Schönfeld, Prof. Dr. Ralf Steinmetz**  
Technische Universität Darmstadt  
Vorlesung: Mobilität in Kommunikationsnetzen

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Jürgen Lang, Peter Wolf, Wolfgang Putz**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar und Praktikum: Multimedia Informationssysteme

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Dr. Ulrich Thiel, Holger Brocks, Ingo Frommholz**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar und Praktikum: Das Semantic Web – Wissensrepräsentation mit RDF

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Andreas Wombacher, Bendick Mahleko**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Prozessmodellierung im E-Commerce

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Andreas Wombacher**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Selected Aspects of M-Commerce

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Thomas Risse, Predrag Knezevic**  
Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Datenmanagement für Peer-to-Peer- und Grid Computing

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold, Enrico Hauer, Martin Steinebach, Claus Vielhauer**  
Technische Universität Darmstadt  
Praktikum: Kommunikationssysteme und Multimedia: Multimedia & Security

**Prof. Dr. Erich J. Neuhold**  
Technische Universität Darmstadt  
Seminar: Integrierte Publikations- und Informationssysteme

**Brocks, Holger**  
How to incorporate Collaborative Discourse in a Cultural Digital Library  
ECAI2002 Workshop „Semantic Authoring, Annotation & Knowledge Markup  
Lyon, France, 23 July, 2002

**Chen, Libo**  
Konzeptionelle Query Expansion auf der Basis des „Layer-Seeds-Verfahrens  
Internationales Symposium der Informationswissenschaften (ISI 2002)  
Regensburg, Germany, 9 October, 2002

**Dirsch-Weigand, Andrea**  
Entwicklung und Integration von Ontologien zur Ausarbeitung von historischen Dokumenten. Wissenrepräsentation für ein digitales Archiv der Filmwissenschaften  
Internationales Symposium der Informationswissenschaften (ISI 2002)  
Regensburg, Germany, 9 October, 2002

**Dittmann, Jana**  
StirMark Benchmark:  
Audio watermarking attacks based on lossy compression, SPIE 2002  
San José, CA, USA, 21 January, 2002

**Dittmann, Jana**  
Watermarking protocols for authentication and ownership protection based on timestamps and holograms  
SPIE 2002  
San José, CA, USA, 21 January, 2002

**Fleschutz, Jutta-Maria**  
Der Arbeitskreis Mediengestütztes Lehren und Lernen (AMLL)  
Learntec 2002  
Karlsruhe, Germany, 8 February, 2002

**Frommholz, Ingo**  
Kontextbasiertes Retrieval mit verknüpften Annotationen  
GI-Worshop „Web IR“ (Informatic 2002)  
Dortmund, Germany, 3 October, 2002

**Hauer, Enrico; Steinebach, Martin**  
Stand der Dinge im Video DRM  
Anhörung Digital Rights Management (DRM) – Stand der Technik und Möglichkeiten zur digitalen Verwertung/

Abrechnung, Hessischer Rundfunk  
Frankfurt am Main, Germany,  
27 July, 2002

**Hollfelder, Silvia**  
Metadatenmanagement im Projekt  
Teachware on Demand  
Humboldt Universität zu Berlin  
Berlin, Germany, 7 October 2002

**Hollfelder, Silvia**  
Enabling Technologies for the Semantic  
Web  
MMIS-Workshop, Universität Erlangen  
Erlangen, Germany, 11 October, 2002

**Hollick, Matthias**  
Security for Ad-Hoc Service  
Information  
Arbeitskonferenz: Enterprise Security  
Heinz Nixdorf Museumsforum  
Paderborn, Germany, 27 March, 2002

**Holmer, Torsten**  
Continuous Evaluation of Web-based  
Cooperative Learning: The Conception  
and Development of an Evaluation  
Toolkit  
CSCL2002  
Boulder, CO, USA, 10 January, 2002

**Holst, Shirley**  
Qualitätsmanagement beim netzbasier-  
ten kooperativen Lernen – das Projekt  
ALBA  
Deutsch-Österreichischer Informations-  
austausch „Neue Medien in der beruf-  
lichen Bildung“, BMBF & Österrei-  
chisches Forschungsministerium  
Bonn, Germany, 18 January, 2002

**Hua, Quinyi**  
A UCD Method for Modeling Software  
Architecture  
5th Asia Conference on Computer  
HumanInteraction (APCHI2002)  
Beijing, VR China, 3 October 2002

**Jäschke, Gerald**  
The CONCERT approach to Computer  
Supported Cooperative Learning  
(CSCL)  
EurAsia-ICT 2002 Conference, e-Lear-  
ning Workshop  
Shiraz, Iran, 30 October 2002

**Jäschke, Gerald**  
e-Qualification Framework  
EurAsia-ICT 2002 Conference,  
e-Learning Workshop  
Shiraz, Iran, 29 October 2002

**Kirchner, Holger**  
Verfahren zur Diensterkennung und  
Diensteinformationsbereitstellung im  
Vergleich  
3. ITG-Fachtagung Netze und Anwen-  
dungen  
Duisburg, Germany, 1 March, 2002

**Lang, Andreas**  
Wasserzeichen unterstützende  
Firewalls  
Arbeitskonferenz: Enterprise Security,  
Heinz Nixdorf Museumsforum  
Paderborn, Germany, 27 March 2002

**Lang, Andreas**  
Anforderungen an digitale Transakti-  
onswasserzeichen für den Einsatz im  
e-Commerce  
LIT – Leipziger Informatiktage  
Leipzig, Germany, 26 September, 2002

**Mätzel, Klaus**  
EQUAL: Towards an Inclusive Design  
Approach to Novice Programming  
Language and Computing Environment  
for Native Users  
IFIP World Computer Congress  
Montreal, Canada, 28 August, 2002

**Magerkurth, Carsten**  
Entwicklung und Evaluation eines alter-  
nativen Texteingabesystems für Persön-  
liche Digitale Assistenten  
GI-Konferenz „Mensch und Computer  
2002“  
Hamburg, Germany, 2 September, 2002

**Magerkurth, Carsten**  
Augmenting Tabletop Design for Com-  
puter-Supported Cooperative Work  
Workshop on Co-Located Tabletop  
Collaboration, ACM Conference on  
Computer-Supported Coop-erative  
Work (CSCW 2002)  
New Orleans, Louisiana, USA,  
16 November, 2002

**Meissner, Andreas**  
Design Challenges for an Integrated  
Disaster Management Communication  
and Information System  
IEEE DIREN'02, The First IEEE Workshop  
on Disaster Recovery Networks  
co-located with IEEE INFO-COM 2002  
New York, N.Y., USA, 24 June, 2002

**Meissner, Andreas**  
The COSMOS integrated IT solution at  
railway and motorway construction sit-  
es – a case study  
4th European Conference on Product  
and Process Modelling in the Building  
and Related Industries  
Portoroz, Slovenia, 9 September, 2002

**Müller-Tomfelde, Christian**  
Hybrid Sound Reproduction in  
Augmented Reality  
22th International Conference on  
Virtual, Synthetic and Entertainment  
Audio  
Espoo, Finland, 15 June, 2002

**Müller-Tomfelde, Christian**  
Sound around Roomware  
SOHO: Sonification of Hybrid Objects:  
A Disappearing Computer Research  
Atelier  
Mestre, Italy, 19 June, 2002

**Niederée, Claudia**  
Metadaten als Bausteine des Semantic  
Web  
Deutsche Bibliothek, META-LIB  
Workshop  
Frankfurt am Main, Germany,  
22 October, 2002

**Niederée, Claudia**  
Taxonomies in Operation, Design, and  
Meta-Design  
DASWIS Workshop at WISE 2002  
Conference  
Singapore, 11 December 2002

**Niederée, Claudia**  
Semantic Web  
WISE 2002 Conference  
Singapore, 12 December 2002

**Patil, Basawaraj**

Equal: Novice Programming Language and Computing Environment for Native Users  
ED-MEDIA – World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications  
Denver, CO, USA, 27 June, 2002

**Patil, Basawaraj**

Universal Usability Issues of Textual Information Structures, Commands, and Languages of Native Visually Challenged Users: An Inclusive Design Framework  
ICCHP 2002 International Conference  
Linz, Austria, 8 July, 2002

**Prante, Thorsten; Magerkurth, Carsten**

Developing CSCW Tools für Idea Finding – Empirical Results and Implications for Design  
ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW 2002)  
New Orleans, Louisiana, USA, 19 November, 2002

**Putz, Wolfgang**

MPEG-7  
Lehrstuhl künstliche Intelligenz, Universität Erlangen  
Erlangen, Germany, 31 January, 2002

**Risse, Thomas**

Research Activities on P2P Data Stores and Multilateral Processes  
Workshop on Service-oriented Computing, Trento, Italy, 17 October, 2002

**Rodatz, Christoph**

The Flaneur, the Cartographer und the User. The Map as Space  
Transforming Spaces: The Topological Turn in Technology Studies. Post Graduate School „Technology and Society“  
Darmstadt, Germany, 23 March, 2002

**Rubart, Jessica**

Arguments for Open Structure Execution Services  
8th International Workshop on Open Hypermedia Systems  
Maryland, 12 June, 2002

**Rubart, Jessica**

Environment for Cooperative Knowledge Management  
Metainformatics Symposium 2002 (MIS) 2002  
Esbjerg, Denmark, 8 August, 2002

**Schönfeld, Wolfgang**

Modeling Mobility Management  
Dagstuhl Seminar 02101: Theory and Application of Abstract State Machines  
Dagstuhl, Germany, 7 March, 2002

**Steinebach, Martin**

Intrusion Detection Systems for IP Telephony Networks  
Symposium: Real Time Intrusion Detection  
Estoril, Portugal, 28 May, 2002

**Steinebach, Martin**

Einheitliche Wasserzeichen-Schnittstellen: Motivation und Konzepte aus unseren Projekten H2O4M und Transmark  
Workshop Multimedia Security und Watermarking  
Technische Universität Wien  
Wien, Österreich, 21 May, 2002

**Steinebach, Martin**

Einführung digitale Wasserzeichen für Audio und Demonstration  
Frankfurt am Main, Germany, 21 August, 2002

**Steinebach, Martin**

Combined Fingerprinting Attacks against Digital audio Watermarking: Methods, Results and Solutions  
CMS Conference – Communications and Multimedia Security 2002  
Portoroz, Slovenia, 27 September, 2002

**Streitz, Norbert**

The Disappearing Computer: Smart Artefacts, Roomware and Cooperative Buildings  
Basel, Switzerland, 25 January, 2002

**Streitz, Norbert**

Designing the Workspaces of the Future: Roomware and the Disappearing Computer

International Design Symposium „Thinking, Acting and Teaching the Tomorrow Design“  
Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd  
Schwäbisch Gmünd, 22 March, 2002

**Streitz, Norbert**

Roomware – The Second Generation  
ACM Conference on Human Factors Computing Systems - CHI 2002  
Minneapolis, MN, USA, 24 April, 2002

**Streitz, Norbert**

Roomware and the Disappearing Computer  
Colloquium of Accenture Technology Labs, Chicago, Ill, USA, 26 April, 2002

**Streitz, Norbert**

Pervasive Computing and the Disappearing Computer  
Strategic Planning Workshop „The Future of Pervasive Computing in Denmark: A 5-10 Year Perspective“  
Copenhagen, Denmark, 7 June, 2002

**Streitz, Norbert**

The Role of Ubiquitous Computing and the Disappearing Computer for the Knowledge Environments of the Future  
The Electronic Publishing International 2002 Conference of the International Electronic Publishing Research Centre  
Vienna, Austria, 14 June, 2002

**Streitz, Norbert**

Smart Artefacts and the Disappearing Computer  
Sandia National Laboratories  
Albuquerque, New Mexico, USA, 22 July, 2002

**Streitz, Norbert**

Roomware and the Disappearing Computer  
ACM Conference SIGGRAPH 2002  
San Antonio TX, USA, 25 July, 2002

**Streitz, Norbert**

Pervasive Computing and the Disappearing Computer  
IBBM Research Lab Almaden  
San Jose, CA, USA, 31 July, 2002

**Streitz, Norbert**

Ubiquitous Computing in Hybrid Worlds: Smart Artefacts and the Disappearing Computer  
Stanford University  
Stanford, CA, USA, 1 August, 2002

**Streitz, Norbert**

Designing Smart Artefacts: Cooperative Buildings, Roomware, and the Disappearing Computer  
IDEO Headquarters  
Palo Alto, CA, USA, 1 August, 2002

**Streitz, Norbert**

Smart Artefacts, Roomware, and the Disappearing Computer  
University of California  
Berkeley, CA, USA, 2 August, 2002

**Streitz, Norbert**

Cooperative Buildings: Smart Artefacts and the Disappearing Computer  
Europäische Zentralbank (EZB)  
Frankfurt am Main, Germany,  
17 September, 2002

**Streitz, Norbert**

Wie Arbeiten wir morgen? Kooperative Gebäude und unsichtbare Computer  
Forum zu neuen Arbeitswelten in Zusammenhang mit dem Richtfest des Neubaus von T-Mobile  
Bonn, Germany, 19 September, 2002

**Streitz, Norbert**

Arbeitsumgebungen der Zukunft: Kooperative Gebäude und unsichtbare Computer  
5. Frankfurter Management Forum „2000und“ zum Thema Arbeitsleben – Visionen 2012  
Frankfurt am Main, Germany, 11 October, 2002

**Streitz, Norbert**

GossipWall: An Ambient Display for Public Spaces  
Workshop on Public, Community, and Situated Displays: Design, Use, and Interaction Around Shared Information Displays, ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW 2002)  
New Orleans, Louisiana, USA,  
16 November, 2002

**Thiel, Ulrich**

Web-based Collaboration Support in a Digital Library on European Historic Films – The COLLATE Project  
Digital Resources for the Humanities (DRH 2002)  
Edinburgh, Scotland, 10 September, 2002

**Thiel, Ulrich**

COGITO: A Conversational agent supporting its users' search strategies  
KES'20002  
Cremona, Italy, 17 September, 2002

**Thiel, Ulrich**

Improving agent technology: an intelligent search for product information e-2002  
Prague, Czech Republic, 16 October, 2002

**Thiemert, Stefan**

Anwendung von Multimediatdaten im medizinischen Bereich  
Workshop im Rahmen der FIFF Jahrestagung  
Freiburg, Germany, 19 October, 2002

**Wang, Weigang**

A Cooperative Visual Hypermedia Approach to Planning and Conducting Virtual Meetings  
China Europe Network on the NET  
Beijing, PR China, 14 April 2002

**Wessner, Martin**

L<sup>3</sup> – An Infrastructure for Collaborative Learnflow  
CSCL 2002 – Interactive Event  
Boulder, CO, USA, 9 January, 2002

**Wessner, Martin**

Lebenslanges Lernen L<sup>3</sup>  
Weiterbildung als Grundbedürfnis  
3. Landeskuratorium für Weiterbildung  
Darmstadt, Germany, 6 June, 2002

**Wessner, Martin**

Kooperatives Lernen in virtuellen Umgebungen  
Kongress: Erfolgsfaktor Wissen – Unternehmen im Erfahrungsaustausch  
Dietzenbach, Germany, 31 August, 2002

**Wessner, Martin**

E-Learning, quo Vadis?  
Education Quality Forum  
Dortmund, Germany, 21 November, 2002

**Wessner, Martin**

Mehr als Chat und Videokonferenz: Computerunterstütztes kooperatives Lernen (CSCL)  
Technische Universität Dresden  
Dresden, Germany, 19 December 2002

**Wolf, Patrick**

LectureLounge – experience education beyond the borders of the classroom  
Mainz, Germany, 9 July, 2002

**Wolf, Patrick**

LectureLounge – experience education beyond the borders of the classroom  
ACM MultiMedia 2002  
Juan les Pins, France, 4 December, 2002

**Wombacher, Andreas**

WebXML: die Prozesssicht  
7. Darmstädter XML-Kongress  
Darmstadt, Germany, 6 June, 2002

**Wombacher, Andreas**

Advanced Web Service Discovery  
HP Labs  
Palo Alto, CA, USA, 21 October, 2002

**Wombacher, Andreas**

Finding Trading Partners to Establish ad-hoc Business Processes  
CoopIS  
Irvine, CA, USA, 1 November, 2002

**Zmudzinski, Sascha**

Biometrische Verfahren und deren Anwendungen  
3. Media@Komm Kongress  
Nürnberg, Germany, 18 September, 2002

# Die Fraunhofer-Gesellschaft

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

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

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

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt derzeit rund 80 Forschungseinrichtungen, davon 57 Institute, an über 40 Standorten in ganz Deutschland. Rund 13 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von etwa einer Milliarde Euro. Davon fallen etwa 900 Millionen Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Für rund zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft Erträge aus Aufträgen der Industrie und öffentlich

finanzierten Forschungsprojekten. Ein Drittel wird von Bund und Ländern beige-steuert, 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 gemeinnützig anerkannten FGH sind namhafte Unternehmen und private Förderer. Von ihnen wird die bedarfsorientierte Entwicklung der Fraunhofer-Gesellschaft mitgestaltet.

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

# Fraunhofer IuK-Gruppe

Die Fraunhofer IuK-Gruppe besteht aus fünfzehn Instituten, mehr als 2 000 Mitarbeitern und hat ein Jahresbudget von über 200 Mio Euro. Damit ist es der größte Forschungsverbund für Informations- und Kommunikationstechnik, IuK, in Europa und einer der größten in der Welt. Durch sich ergänzende Schwerpunktthemen der Mitgliedsinstitute wird die Wertschöpfungskette der IuK-Branche in großer Breite abgedeckt.

Unter dem Titel »Leben und Arbeiten in einer vernetzten Welt« entwickelt die Gruppe im Auftrag des BMBF ein gemeinsames Programm für die anwendungsorientierte Grundlagen- und Vorlaufforschung. In sieben Forschungsprogrammen wird an den Kernthemen einer künftigen Informations- und Kommunikationstechnik gearbeitet: Dazu zählen neue Technologien für die kommende Internetgeneration und für die Unterstützung von Mobilität, neue Methoden für das Wissensmanagement, IT Sicherheit sowie neue Formen des Dialogs von Mensch und Maschine. Für die industrielle Produktentwicklung werden Computersimulation, Visualisierung und Virtuelle Realität in digitalen Entwicklungsumgebungen integriert.

Die Fraunhofer IuK-Gruppe stellt ihr Kompetenzportfolio Partnern aus Wirtschaft und öffentlicher Hand zur Verfügung. Das Leistungsspektrum umfasst maßgeschneiderte IT-Lösungen, kompetente Technologieberatung sowie Vorlaufforschung für neue Produkte und Dienstleistungen. Durch internationale Forschungsprogramme sind die Mitgliedsinstitute weltweit mit Wirtschafts- und Forschungsunternehmen der IuK-Branche vernetzt. Die Geschäftsstelle der Fraunhofer IuK-Gruppe in Berlin Mitte vermittelt als »one Stop Shop« den richtigen Partner.

Kontakt:

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

Boris Groth

Geschäftsführer IuK-Gruppe

[boris.groth@iuk.fraunhofer.de](mailto:boris.groth@iuk.fraunhofer.de)

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

The Fraunhofer-Gesellschaft undertakes applied research of direct utility to private and public enterprise and of wide benefit to society. Its services are solicited by customers and contractual partners in industry, the service sector and public administration. The organization also accepts commissions and funding from German federal and Länder ministries and government departments to participate in future-oriented research projects with the aim of finding innovative solutions to issues concerning the industrial economy and demands faced by society in general.

By developing technological innovations and novel systems solutions for their customers, the Fraunhofer Institutes help to reinforce the competitive strength of the economy in their local region, and throughout Germany and Europe. Through their work, they aim to promote the economic development of industrial society, paying particular regard to social and environmental concerns.

As an employer, the Fraunhofer-Gesellschaft offers a platform that enables its staff to acquire the necessary professional and personal qualifications to assume positions of responsibility within their Institute, in industry and in other scientific domains.

At present, the Fraunhofer-Gesellschaft maintains roughly 80 research units, including 57 Fraunhofer Institutes, at over 40 different locations in Germany. A staff of some 13,000, predominantly qualified scientists and engineers, work with an annual research budget of around one billion euros. Of this sum, approximately 900 million EURO is generated through contract research.

Roughly two thirds of the Fraunhofer-Gesellschaft's contract research revenue is derived from contracts with industry and from publicly financed research projects. The remaining one third is contributed by the German federal and Länder governments, as a means of enabling the Institutes to pursue more fundamental research in areas that are likely to become relevant to industry and society in five or ten years' time.

Affiliated Research Centers and Liaison Offices in Europe, the USA and Asia provide contact with the regions of greatest importance to future scientific progress and economic development.

The Fraunhofer-Gesellschaft was founded in 1949 and is a recognized non-profit organization. Its members include well-known companies and private patrons who help to shape the Fraunhofer-Gesellschaft's research policy and strategic development.

The organization takes its name from Joseph von Fraunhofer (1787-1826), the illustrious Munich-born researcher, inventor and entrepreneur.

The Fraunhofer ICT Group consists of 15 participating institutes, employs a staff of over 2,000, and operates with a yearly budget of over 200 Mio Euro. Therefore, it is the largest research alliance for information and communications technology in Europe, and one of the largest in the world. The complementing core competencies of the various member institutes cover the full value chain in the communications and IT sectors.

»Living and Working in a Networked World« is the title of a joint program the group has developed for application-oriented, theoretical, and preliminary research on behalf of the BMBF (Federal Ministry of Education and Research). Seven research programs are investigating the following core issues of IT and communications technology for the future: New technologies for the coming Internet generation and mobility support, new methods for knowledge management, IT security, as well as new modes of communication in the man-machine dialog. Computer simulation, visualization, and virtual reality will be integrated into laboratories for industrial product development.

The Fraunhofer ICT Group provides its product portfolio to partners from industry and the public sector. Its range of services includes customized IT solutions, specialized technology consulting, and preliminary research for new products and services. Through their membership in international research programs, the member institutes are networked worldwide with business and research companies in the communications and IT sectors. The Berlin office of the ICT group functions as a »one-stop shop« to find the right partner for your IT and communication needs.

Contact:  
[www.iuk.fraunhofer.de](http://www.iuk.fraunhofer.de)  
Boris Groth  
Secretary ICT Group  
[boris.groth@iuk.fraunhofer.de](mailto:boris.groth@iuk.fraunhofer.de)  
Phone: +49 (0) 30/ 7 26 15 66-0

# Anfahrt

## How to find us

### Auto

Das Fraunhofer-Institut IPSI ist über die Autobahn A5 und A67, Ausfahrt Darmstadt Stadtmitte, zu erreichen. Es liegt in der Nähe des Hauptbahnhofes.

Parkplätze befinden sich am Institut.

### By car

You can get to IPSI from A5 or A67 motorways by taking the exit 'Darmstadt Stadtmitte'. IPSI is located close to the railway station.

The institute has its own car park.

### Bahn

Vom Hauptbahnhof sind es 10 Minuten Fußweg bis zum Institut.

Am Hauptbahnhof ist ein Taxistand.

### By train

It is a 10 minutes walk from the railway station to IPSI.

There is a taxi stand at the station.

### Flugzeug

■ Mit dem Taxi vom Frankfurter Flughafen ist das Institut in 20 Minuten (ca. 25 km) erreichbar.

■ Ein Schnellbus (Airliner) verbindet den Flugplatz (Terminal 1, Bussteig 14) mit der Darmstädter Innenstadt (25 Minuten). Ausstieg bei zweiter Haltestelle.

■ Mit der Bahn oder S-Bahn fahren Sie vom Tiefbahnhof im Terminal 1 über den Hauptbahnhof Frankfurt nach Darmstadt Hauptbahnhof, von dort aus mit dem Taxi oder zu Fuß (10 Minuten).

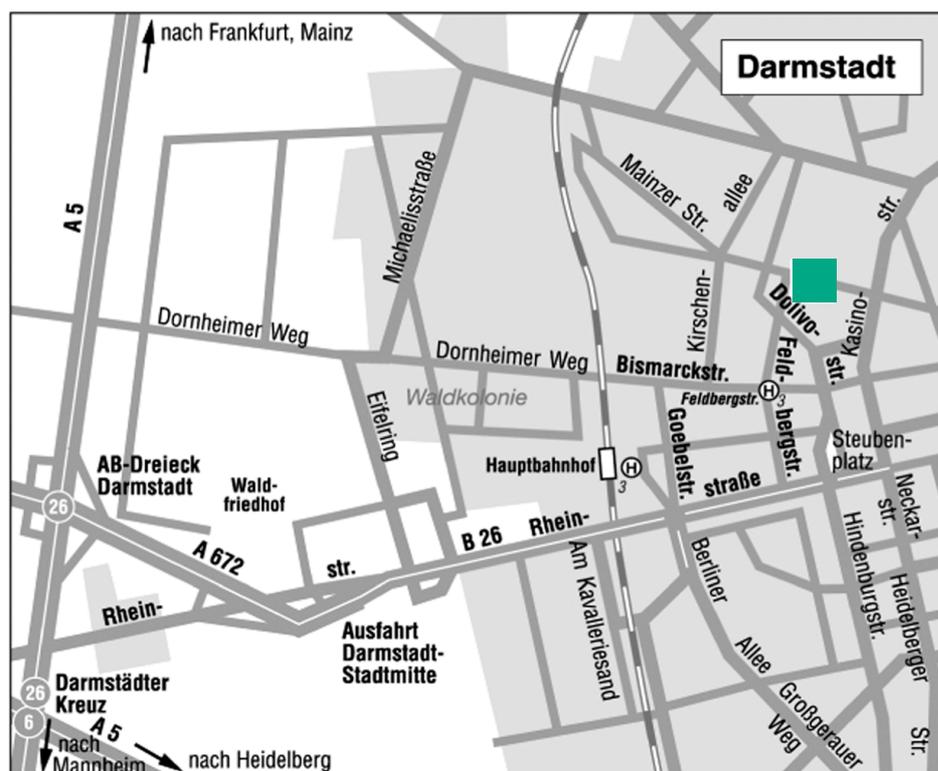
Gesamtfahrzeit bis 1,5 Std.

### By air

■ From Frankfurt airport to IPSI using a taxi will get you to IPSI in 20 minutes (25 km)

■ the Express Bus (Airliner) leaves from the bus station platform 14 in front of terminal 1. Get off at the second stop.

■ by train or S-Bahn: both leave from the station on the ground floor of terminal 1. You need to change at Frankfurt main station for Darmstadt. Duration: up to 1.5 h.



# Ansprechpartner Contacts

Fraunhofer-Institut für Integrierte  
Publikations- und Informationssysteme  
IPSI  
Dolivostraße 15  
64293 Darmstadt  
DEUTSCHLAND / GERMANY

Prof. Dr. Erich J. Neuhold  
Institutsleiter  
Telefon: +49 (0) 6151 869-802  
Fax: +49 (0) 6151 869-969  
E-Mail:  
erich.neuhold@ipsi.fraunhofer.de

Dr. Heinz-Dieter Böcker  
Stellvertretender Institutsleiter  
Telefon: +49 (0) 6151 869-848  
Fax: +49 (0) 6151 869-818  
E-Mail:  
heinz-dieter.boecker@ipsi.fraunhofer.de

Dr. Ing. Matthias Hemmje  
Bereichsleiter Virtuelle Informations-  
und Wissensumgebungen (DELITE)  
Telefon: +49 (0) 6151 869-844  
Fax: +49 (0) 6151 869-6844  
E-Mail:  
matthias.hemmje @ipsi.fraunhofer.de

Dr. Ing. Thomas Kamps  
Bereichsleiter  
Digital Asset Management (ORION)  
Telefon: +49 (0) 6151 869-759  
Fax: +49 (0) 6151 869-818  
E-Mail:  
thomas.kamps @ipsi.fraunhofer.de

Prof. Dr. Klaus Mätzel  
Bereichsleiter Publikationstechnologie  
(TOPAS)  
Telefon: +49 (0) 6151 869-808  
Fax: +49 (0) 6151 869-818  
E-Mail:  
klaus.maetzel@ipsi.fraunhofer.de

Dipl. Wirtsch.-Inform. Andreas Meißner  
Bereichsleiter Mobile Verteilte  
Informationssysteme (MOBILE)  
Telefon: +49 (0) 6151 869-826  
Fax: +49 (0) 6151 869-6847  
E-Mail:  
andreas.meissner@ipsi.fraunhofer.de

Dipl. Inform. Thomas Risse  
Bereichsleiter Informationsmanage-  
mentsysteme (OASYS)  
Telefon: +49 (0) 6151 869-906  
Fax: +49 (0) 6151 869-966  
E-Mail: thomas.risse@ipsi.fraunhofer.de

Dipl. Inform. Martin Steinebach  
Bereichsleiter Mediensicherheit in IT  
(MERIT)  
Telefon: +49 (0) 6151 869-825  
Fax: +49 (0) 6151 869-6847  
E-Mail:  
martin.steinebach@ipsi.fraunhofer.de

Dr. Dr. Norbert Streitz  
Bereichsleiter Arbeits- und Erlebnis-  
welten der Zukunft (AMBIENTE)  
Telefon: +49 (0) 6151 869-919  
Fax: +49 (0) 6151 869-966  
E-Mail:  
norbert.streitz @ipsi.fraunhofer.de

Dipl. Inform. Martin Wessner M.A.  
Bereichsleiter Kooperative  
Umgebungen und E-Learning  
Telefon: +49 (0) 6151 869-954  
Fax: +49 (0) 6151 869-963  
E-Mail:  
martin.wessner@ipsi.fraunhofer.de

Dipl.-Volkswirt Michael Kip  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
(Bereichsleiter Marketing und Vertrieb  
ab 2003)  
Telefon: +49 (0) 6151 869-60152  
Fax: +49 (0) 6151 869-968  
E-Mail: michael.kip@ipsi.fraunhofer.de

# Impressum Imprint

Fraunhofer-Institut  
für Integrierte Publikations-  
und Informationssysteme IPSI  
Dolivostraße 15  
64293 Darmstadt  
Telefon: +49 (0) 6151 869-0  
Fax: +49 (0) 6151 869-785  
E-Mail: info@ipsi.fraunhofer.de  
http://ipsi.fraunhofer.de

Institutsleitung / **Director**  
Prof. Dr. Erich J. Neuhold

Redaktion / **Editorial**  
Marlies Ockenfeld  
Ute Sotnik

Satz und Layout /  
**Composition and Layout**  
Uwe Pechel

Druck / **Print**  
Direkt-Druck, Darmstadt

Alle Rechte vorbehalten  
**All rights reserved**