

Fraunhofer-Institut für  
Angewandte Informationstechnik FIT  
Schloss Birlinghoven  
53754 Sankt Augustin  
Tel. +49 2241 14-2808  
Fax +49 2241 14-2080  
[info@fit.fraunhofer.de](mailto:info@fit.fraunhofer.de)  
[www.fit.fraunhofer.de](http://www.fit.fraunhofer.de)



**2014**  
JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT



# 2014

JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

# LIEBE LESERINNEN UND LESER,

Nur acht Jahre nach dem »Informatikjahr 2006« hatte die Bundesregierung das Wissenschaftsjahr 2014 schon wieder den IuK-Technologien gewidmet. Allerdings zeigt das Motto »Digitale Gesellschaft«, wie sehr die Informatik mittlerweile alle Gesellschaftsbereiche durchdrungen hat. Die Konfluenz von Computer und Mobiltelefonie im Smartphone erreicht nun fast 3 Milliarden Menschen und unterstützt mit reichhaltiger Sensorik auch den Übergang in das Internet der Dinge und die damit prognostizierte Verbreitung so genannter cyber-physischer Systeme. Das viel diskutierte Thema »Big Data« ist zunächst nur eine logische Konsequenz dieser Entwicklungen, bietet Industrie und Gesellschaft aber auch zusätzliche Chancen und Risiken, die sorgfältige Analyse, aber auch entschlossenes Handeln erfordern. Für die IuK-Forschung bedeutet dies, dass sich das Nachfragespektrum in Europa immer stärker von den klassischen IT-Anbietern in die Anwenderindustrien verschiebt.

Ein Strategieaudit im Herbst 2014 hat deutlich gemacht, dass die Kernkompetenzen des FIT hierfür eine sehr gute Ausgangsbasis bilden: Usability Engineering und Kooperationsunterstützung, etwa über interne und externe soziale Netze, werden im Wettbewerb der Unternehmen immer wichtiger. Wegen des demographischen Wandels ist dabei nicht mehr der digital vorgebildete »Durchschnitts-User« das Ziel; hier tragen die jahrelangen Bemühungen des FIT um Gestaltungskonzepte für das gesamte Spektrum der Bevölkerung von älteren Menschen, Migranten und Menschen mit Behinderungen ihre Früchte. Das Titelbild

dieses Berichts soll diese Fokussierung zukunftsorientierter Technikgestaltung auf jeden einzelnen Menschen – bei gleichzeitig integrierter Betrachtung auch der wirtschaftlichen Folgen – symbolisieren.

Auf der technischen Ebene haben wir unsere seit Jahrzehnten gepflegten Kernkompetenzen im Bereich heterogener Datenintegration und Visual Analytics in den letzten sechs Jahren konsequent um neuartige Methoden für die Interoperabilität und Gesamtsteuerung von Anwendungen des Internets der Dinge ausgebaut, mit der Middleware LinkSmart als einem weit verbreiteten Kern-Asset. Berufliche Weiterbildungsangebote einschließlich modernster E-Learning-Technologien helfen unseren Kunden beim Übergang in das »Arbeiten 4.0« ebenso wie Außenstellen, die unsere Forschungsleistungen den mittelständischen Kunden näher bringen, etwa über das neue FIT-Anwendungszentrum in Hamm.

Die anstehenden Technologiesprünge in unsern Anwendungsbereichen wie Industrie 4.0 oder Lebenswissenschaften bedeuten auch betriebswirtschaftlich und volkswirtschaftlich einen großen Umbruch mit neuen Chancen und Risiken, die es einzuschätzen gilt. Das Fraunhofer FIT hat hier marktführende Kompetenzen sowohl bei der Abschätzung finanzieller Gesetzesfolgen im öffentlichen Bereich als auch im wertorientierten betrieblichen Finanz- und Informationsmanagement (Prof. Hans Ulrich Buhl, Augsburg) erarbeitet, und kooperiert zudem mit einem der führenden Lehrstühle des Informationsrechts (Prof. Thomas Hoeren, Münster).

Wie dem vorliegenden Bericht zu entnehmen ist, dokumentiert sich das Vertrauen unserer Kunden und Forschungspartner in diese Kernkompetenzen nicht nur in Rekordzahlen an Aufträgen und Verbundprojekten, deren Drittmittelsumme erstmals die Grenze von 9 Mio € überschritt. Auch wissenschaftlich wurde eine deutschlandweit führende Anzahl an Originalpublikationen auf den kompetitivsten internationalen Konferenzen (CHI, CSCW, ICIS) der für uns relevanten Fachgebiete, in der Leitung führender internationaler Fachtagungen (CAiSE, ER, GROUP) und der Herausgabe von Sonderheften internationaler Zeitschriften (Wirtschaftsinformatik/BISE, ACM Transactions on Management Information Systems) erreicht. Mitarbeiter des Instituts betreuten 17 Dissertationen, über 90 Masterarbeiten und etwa 60 Bachelorarbeiten an verschiedenen Hochschulen. Wir konnten uns über zwei gemeinsame Berufungen auf Abteilungsleiterbene (Prof. Henner Gimpel / Augsburg und Prof. Maximilian Röglinger / Bayreuth) sowie die Ernennung von Priv.-Doz. Dr. Christoph Quix als Abteilungsleiter High-Content Analytics (Big Data) freuen, gratulieren aber auch unserer langjährigen Mitarbeiterin Frau Dr. Gertraud Peinel, die dem Ruf auf eine Professur an der Hochschule Heilbronn / Reinhold Würth folgt.

Im vorliegenden Bericht stellen wir Ihnen einige Highlights und Projekte des vergangenen Jahres vor und wünschen Ihnen eine unterhaltsame und anregende Lektüre. Wir freuen uns auf weiterhin gute Zusammenarbeit!

# DEAR READER,

Just eight years after the »Informatikjahr 2006«, the German Federal Government devoted the Science Year 2014 again to information and communication technologies. The motto »Digitale Gesellschaft« chosen in 2014 indicates how broadly informatics has been permeating all sectors of our society since 2006. Smartphones – merger of PC and mobile phone – are in the hands of almost three million people by now. With their rich array of sensors they support the transition to the Internet of Things and the widespread use of cyber-physical systems expected as a part of it. »Big Data«, a big hype recently, seems to be a logical next step, but holds additional potential and additional risks for our economy and for our society as a whole, that require thorough analysis and resolute action. For ICT research this means that demand will shift from the classical IT suppliers to industries that we used to think of as users.

A strategy audit we conducted last autumn showed clearly that FIT's core competences are a very good starting ground here: Usability engineering and cooperation support based on internal or external social networks are an increasingly important competitive factor. Due to demographic change, the focus is no longer just on the digitally literate average user. Here, FIT now reaps the benefits of many years of research to establish design concepts that cater to the needs of a much more diverse spectrum of people, including the elderly, migrants and handicapped people. The illustration on the cover of this report aims to be a symbol of forward-looking technology design focusing on every individual user while at the same time considering the economic consequences in an integrated fashion.

At the technical level we systematically extended our core competences in integration of heterogeneous data and visual analytics to include new methods for interoperability and comprehensive control of IoT applications, using our LinkSmart middleware as a widely used core asset. Professional training programs that include the latest E-learning technologies help our clients with the transition to Work 4.0. In much the same way, our branch offices, e.g. the new application center in Hamm, take our research as a service to the small and medium enterprises among our clients.

The imminent technology leaps in our application fields, e.g. Industry 4.0 or Life Sciences, will force drastic change on companies, industries and economies as a whole, creating new opportunities and risks that we need to evaluate. Here Fraunhofer FIT has been building competences that now give us leading positions in the assessment of financial impacts of legislation for the public sector, and also in value-oriented corporate finance and information management (Prof. Hans Ulrich Buhl, Augsburg University). We also cooperate with one of the leading experts in information law, Prof. Thomas Hoeren, WWU Münster University.

As you can see from this report, the confidence of our clients and partners in our core competences shows in record numbers of research grants and joint research projects, whose 2014 annual revenues exceeded € 9 million for the first time. In the academic realm, FIT held the top position in Germany in a composite index of original papers accepted at the most competitive international conferences (CHI, CSCW, ICIS) in our fields, of organizing international conferences (CaiSE, ER, GROUP) and of editing special issues of international journals (Wirtschaftsinformatik / BISE, ACM Transactions on Management Information Systems). In 2014, 17 doctoral dissertations, over 90 Master theses and about 60 Bachelor theses supervised by FIT researchers were submitted at several different universities. We were pleased about two joint appointments to Fraunhofer department head positions (Prof. Henner Gimpel, Augsburg University, and Prof. Maximilian Röglinger, Bayreuth University) and the appointment of Priv.-Doz. Dr. Christoph Quix to head FIT's High-Content Analytics (Big Data) group. Congratulations also to Dr. Gertraud Peinel, who was appointed to a professorship at Heilbronn University.

This Annual Report presents a selection of last year's highlights and projects. We hope you will enjoy reading it and look forward to further close and fruitful cooperation.





© javier herrsch/fotolia.com

## ONLINE-REISEMARKT VERSCHENKT UMSÄTZE

Die Abteilung Usability und User Experience Design untersuchte 2014 die Kundenorientierung von zehn deutschen Internet-Reiseportalen. Leider erfüllten selbst die Spitzenreiter in Sachen Benutzerfreundlichkeit nur etwa die Hälfte der Kundenwünsche bei der Online-Buchung. Getestet wurde in den sieben Prüfdimensionen Unterkunft, Flugbuchung, Informationen zum Serviceangebot, Reiseplanung, Umgebungsbedingungen, Kostentransparenz und Mietwagen. Anhand eines Punktekatalogs wurde ein Ranking der geprüften Portale erstellt. Untersucht wurden ab-in-den-urlaub.de, expedia.de, fluege.de, HolidayCheck.de, L'tur, lastminute.de, Neckermann Reisen, opodo.com, reisen.com und weg.de. Die komplette Studie ist online verfügbar: <http://s.fhg.de/reisestudie>

## INTERNET TRAVEL AGENTS FAIL POTENTIAL

The Usability and User Experience Design group at Fraunhofer FIT evaluated the customer orientation of ten German travel portals on the Internet. In the online booking process even the portals that earned high usability ratings satisfied only half the user requirements. The study looked at the information provided and the ease of finding and using it for seven dimensions of business or holiday travel: accommodation, flight, car rental, local services, travel planning, regional / local environment of a location, and cost. Findings were combined in a ranking of the portals under study: Ab-in-den-urlaub.de, expedia.de, fluege.de, HolidayCheck.de, L'tur, lastminute.de, Neckermann Reisen, opodo.com, reisen.com and weg.de. <http://s.fhg.de/reisestudie>.





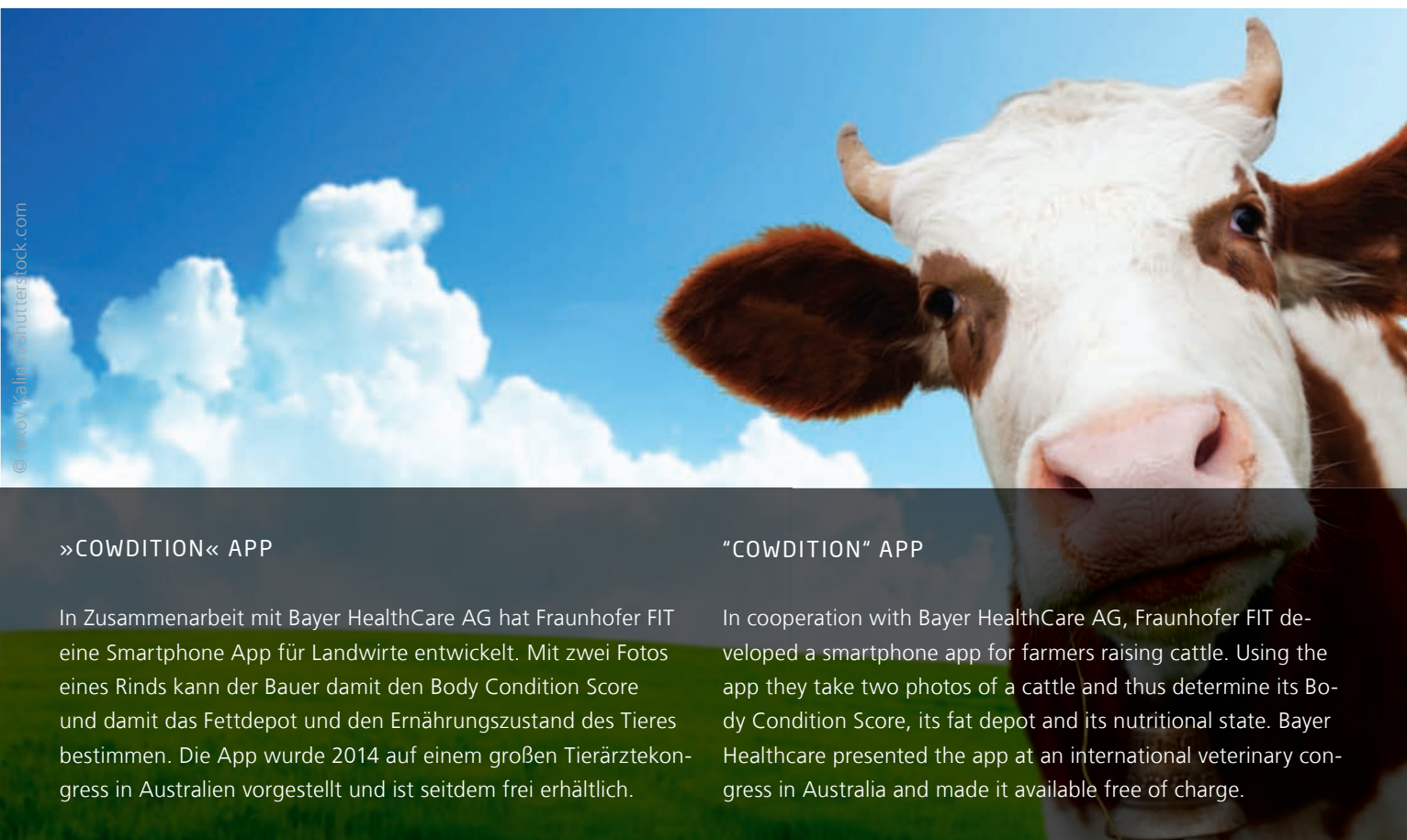
© vuzix.com

### SMART GLASSES WERDEN UNSER ARBEITSLEBEN VERÄNDERN!

Welche Veränderungen genau erlebten rund 140 Teilnehmer des Workshops »Fuelbands, Smart Watches, Glasses und Co. = Next Gen Smart Phones?« veranstaltet vom Fraunhofer FIT und der Initiative GIMI im Oktober 2014. Bayer, Fraunhofer FIT, Kautex Textron, KÖTTER Services und SAP zeigten Einsatzszenarien in den Bereichen Fernwartung, Bauplanung, Laborarbeit und Sicherheitsüberwachung. Die Veranstaltung wurde unterstützt von der IHK Köln und der deutschen medienakademie.

### SMART GLASSES WILL CHANGE THE WAY WE WORK!

In a workshop titled "Fuelbands, Smart Watches, Glasses und Co. = Next Gen Smart Phones?", organized by Fraunhofer FIT and the GIMI initiative in October 2014, some 140 participants learned which changes are imminent. Experts from Bayer AG, Fraunhofer FIT, Kautex Textron, Kötter Services and SAP AG presented Wearable Computing scenarios in remote maintenance, construction planning, lab work and security surveillance. IHK Cologne and deutsche medienakademie GmbH supported the workshop.



© Lukov Valina/Shutterstock.com

### »COWDITON« APP

In Zusammenarbeit mit Bayer HealthCare AG hat Fraunhofer FIT eine Smartphone App für Landwirte entwickelt. Mit zwei Fotos eines Rinds kann der Bauer damit den Body Condition Score und damit das Fettdepot und den Ernährungszustand des Tieres bestimmen. Die App wurde 2014 auf einem großen Tierärztekongress in Australien vorgestellt und ist seitdem frei erhältlich.

### "COWDITON" APP

In cooperation with Bayer HealthCare AG, Fraunhofer FIT developed a smartphone app for farmers raising cattle. Using the app they take two photos of a cattle and thus determine its Body Condition Score, its fat depot and its nutritional state. Bayer Healthcare presented the app at an international veterinary congress in Australia and made it available free of charge.





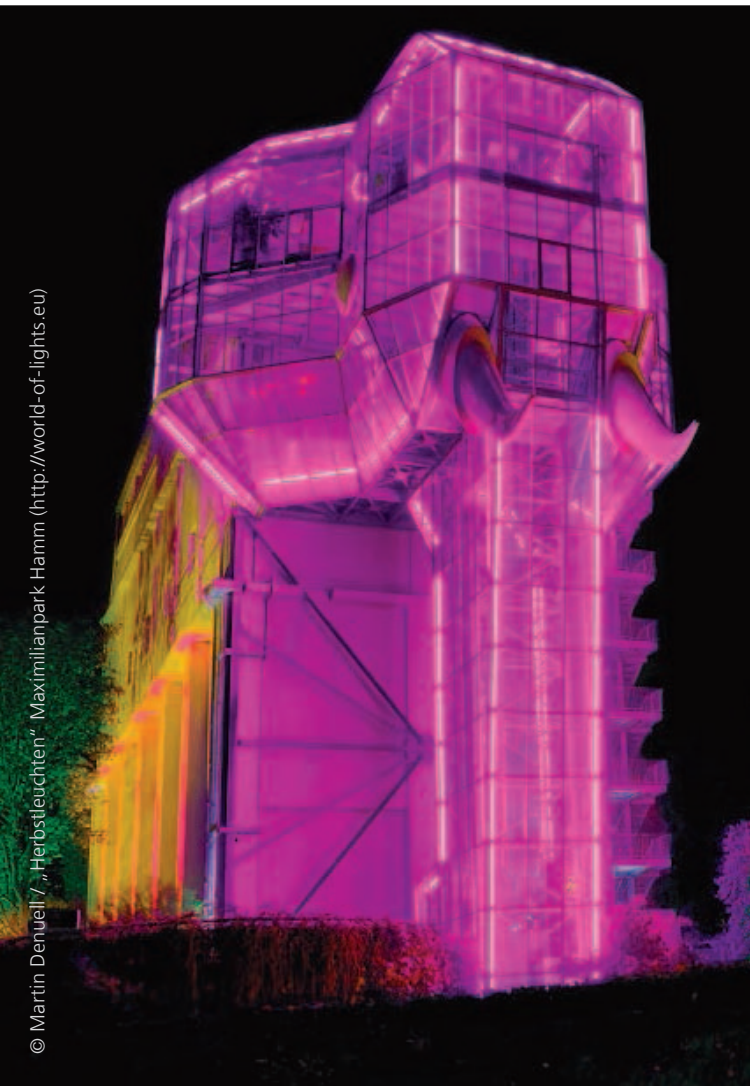
© Ashley Bird

#### AREEF AUF DEM GAMECITY9 FESTIVAL

Das internationale Videospiel-Festival GameCity findet jährlich in Nottingham, England, statt. 2014 hat FIT auf Einladung des Veranstalters sein Unterwasser-Augmented Reality-Spiel »AREEF« dort im Victoria Leisure Centre vorgeführt. Mit wasserdichten Tablet-Computern konnten Kinder im eigens reservierten Schwimmbecken in eine virtuelle Korallen-Welt eintauchen. AREEF ist das Ergebnis eines deutsch-koreanischen Forschungsprojekts unter Förderung des Korea Institute for Advancement of Technology – KIAT.

#### AREEF AT THE GAMECITY9 FESTIVAL

GameCity is an international video game festival held annually in Nottingham, Great Britain. In 2014, the organizers invited FIT to present AREEF, our underwater Augmented Reality game, in Nottingham's Victoria Leisure Centre. In a pool reserved for them, the children who played AREEF used waterproof tablet computers to enter a world of virtual corals. AREEF is the result of a Korean-German joint project that was funded by the Korea Institute for Advancement of Technology – KIAT.



© Martin Denuell / „Herbstleuchten“ Maximilianpark Hamm (<http://world-of-lights.eu>)

#### ERÖFFNUNGSFEIER UND TECHNOLOGIE-AUSSTELLUNG FRAUNHOFER-ANWENDUNGSZENTRUM IN HAMM

Rund 150 Gäste aus Politik, Industrie und Forschung konnten die Bandbreite der Forschungsleistungen des Zentrums im Mai 2014 live erleben. Diese reicht von Software-Integration und Embedded Systems, über Biomedizintechnik bis zur Methodenentwicklung bei Analytik und Diagnostik sowie portablen Systemen. Unterstützt wird das Zentrum von den Wirtschaftsförderungen Hamm und Lippstadt. Das Land Nordrhein-Westfalen investiert 2,5 Mio € in den Aufbau des Zentrums an der Hochschule Hamm-Lippstadt (siehe auch S. 26).

#### OPENING CEREMONY AND TECHNOLOGY EXHIBITION AT THE FRAUNHOFER APPLICATION CENTER IN HAMM

About 150 guests, policy makers, representatives of regional industry and academia, attended the opening ceremony and were impressed by the scope of research that the Hamm Application Center plans to conduct in cooperation with regional industry. Topics include software integration, embedded systems, systems for biomedicine, methodology for analytics and diagnostics as well as portable systems. The Application Center will be supported by the business development agencies of the cities of Hamm and Lippstadt. The Application Center also receives 2.5 million € in seed funding from the State of North Rhine-Westphalia (see p. 27).





© Syda Productions/Shutterstock.com

## ERSTE LANGZEITSTUDIE ÜBER DIE NUTZUNG EINES STROM-MANAGEMENTSYSTEMS IN PRIVATHAUSHALTEN

Für die 18-monatige Studie installierten die Forscher umfangreiche Messtechnik in den Haushalten. Die Bewohner konnten die Verbrauchsdaten grafisch aufbereitet über Fernseher, Computer oder mobil über ihr Smartphone abrufen. Dabei waren auch detaillierte Analysen möglich, etwa der Verbrauch pro Geschoss, Raum oder bestimmter Geräte. In der Studienphase wurde die Interaktion mit dem System genau untersucht. Es stellte sich unter anderem heraus, dass es besonders in den Haushalten erfolgreich genutzt wurde, die den Umgang damit in ihre abendlichen Fernsehgewohnheiten integrierten – Stromsparen in den Werbepausen sozusagen. In der Spitze wurde der Stromverbrauch so um rund 15 Prozent gesenkt, im Mittel um 7,8 Prozent.

## FIRST LONG-TERM STUDY OF AN ELECTRICITY MANAGEMENT SYSTEM IN PRIVATE HOUSEHOLDS

For the observation period of 18 months the researchers installed comprehensive technology measuring electricity consumption in each household in the study. The families could access charts presenting their consumption data via TV set, PC and smartphone. The charts included detailed analyses by floors in the house, individual rooms or even specific devices. The families' interaction with the system was looked at in great detail. One finding was that the system led to more substantial savings when its use was part of the family's pattern of evening TV viewing – saving electricity in the commercial breaks, so to speak. On average, the system reduced electricity consumption by 7.8 percent; the maximum reduction was close to 15 percent.



## WIR VERSTEHEN KUNDENWÜNSCHE UND MACHEN DARAUS INNOVATIONEN.

*We understand our clients' needs and turn them into innovations.*

Fraunhofer FIT besitzt rund 30 Jahre Erfahrung in der menschengerechten Gestaltung von intelligenten Systemlösungen, die sich nahtlos in Unternehmensprozesse integrieren. Unsere Kunden profitieren durch effizientere Prozesse bei gleichzeitiger Erhöhung der Qualität, der internen Unternehmensvernetzung und Mitarbeiterzufriedenheit.

For about 30 years now Fraunhofer FIT has been conducting R&D on user-friendly smart solutions that blend seamlessly in business processes. Our clients benefit from more efficient processes and increased quality, internal connectivity and staff satisfaction.





© ra2\_studio/fotolia.de

INSTITUTSPROFIL | INSTITUTE PROFILE  
ANHANG | APPENDIX

12  
60



© lightpoetry/shutterstock.com

💡 KOOPERATIONS- UND INNOVATIONSMANAGEMENT  
COOPERATION AND INNOVATION MANAGEMENT

14



© 13percentgrey/Shutterstock.com

🔬 LIFE SCIENCE INFORMATIK  
LIFE SCIENCE INFORMATICS

15



© pernamy/Shutterstock.com

🏠 INTERNET DER DINGE | ENERGIEEFFIZIENTE SYSTEME  
INTERNET OF THINGS | ENERGY EFFICIENCY

16



© Photrack/fotolia.de

€ NACHHALTIGES FINANZMANAGEMENT  
SUSTAINABLE FINANCIAL MANAGEMENT

17



© NinaMalynar/Shutterstock.com

😊 USABILITY UND USER EXPERIENCE DESIGN  
USABILITY AND USER EXPERIENCE DESIGN

18

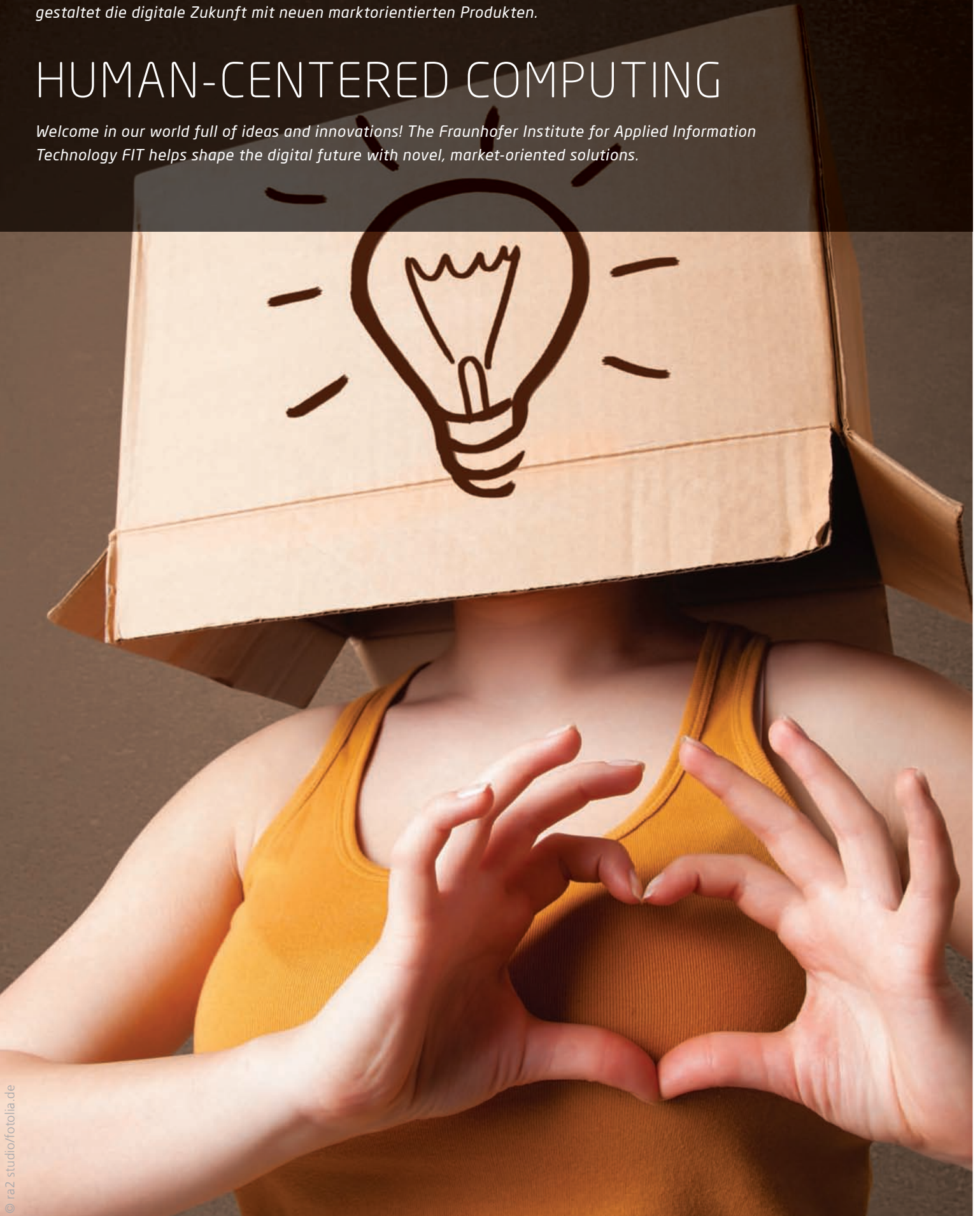


# INNOVATIONEN MIT HERZ UND VERSTAND

*Willkommen in unserer Welt voller Ideen und Innovationen! Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT gestaltet die digitale Zukunft mit neuen marktorientierten Produkten.*

# HUMAN-CENTERED COMPUTING

*Welcome in our world full of ideas and innovations! The Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT helps shape the digital future with novel, market-oriented solutions.*





Unsere Wissenschaftler arbeiten in interdisziplinären Teams und verknüpfen Wissen aus der Informationstechnologie mit Fragen aus anderen Lebensbereichen. So entstehen maßgeschneiderte Lösungen, die Menschen bei ihrer Arbeit unterstützen und in ihrer Freizeit bereichern. Unsere Stärke ist die ganzheitliche Systementwicklung – von der Validierung von Konzepten oder Prototypen bis zu Entwurf und Implementierung innovativer Kundenlösungen. Fraunhofer FIT bündelt seine Leistungsangebote für Partner aus Wirtschaft und Verwaltung in fünf Geschäftsfeldern:

- **Kooperations- und Innovationsmanagement** entwickelt Technologien und forschungsbasierte Beratungskonzepte zur Unterstützung der Digitalisierung in Unternehmen. Schwerpunkte sind Kommunikations- und Kooperationslösungen, Aus- und Weiterbildung sowie innovative Interaktions- und Visualisierungslösungen auf Basis von Mixed und Augmented Reality.
- **Life Science Informatik** mit dem Fokus auf Mikrosystemtechnik und integrierte bildverarbeitende / bildgebende Verfahren zur High-Content-Analyse in den Bereichen Diagnostik und Wirkstoffforschung zur Medikamentenentwicklung.
- **Internet der Dinge / Energieeffizienz** mit dem Schwerpunkt cyber-physischen Systemen zur intelligenten Überwachung, Optimierung und Steuerung von Systemen und Geräten im Hinblick auf den effizienten Einsatz der Ressource Energie sowie Lösungen in den Bereichen Smart Factories, Smart Cities und Industrie 4.0.
- **Usability and User Experience Design** mit Hauptaugenmerk auf kontextoptimierte Mensch-Maschine-Interaktion, optimale Gebrauchstauglichkeit von Anwendungen oder Geräten, Usability-Qualifizierungsangebote sowie Web Compliance und Barrierefreiheit.
- **Nachhaltiges Finanzmanagement** im betrieblichen und volkswirtschaftlichen Bereich, mit Schwerpunkten bei der mikroanalytischen Simulation zur Gesetzesfolgenabschätzung, sowie bei der (Risiko-) Analyse und Effizienzsteigerung von komplexen Geschäftsprozessen, unter anderem durch Werkzeuge zur Entscheidungsunterstützung.

Unter den rund 130 Wissenschaftlern des Instituts sind Informatiker, Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler, Psychologen und Ingenieure. Sie sind in den vier Forschungsbereichen

- Kooperationsysteme (Prof. Wolfgang Prinz),
- Life Science Informatik (Prof. Thomas Berlage),
- Risikomanagement und (Prof. Thomas Rose) und
- User-Centered Computing (Dr. Markus Eisenhauer)

organisiert und kooperieren eng mit Prof. Matthias Jarke's Lehrstuhl für Informationssysteme an der RWTH Aachen. Neben seinem Hauptstandort in Sankt Augustin und Aachen sind die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik an der Universität Augsburg und Bayreuth (Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl) und das Fraunhofer-Anwendungszentrum Symila in Hamm-Lippstadt (Prof. Dr. Harald Mathis) weitere Nebenstellen.

Our researchers work in interdisciplinary teams and combine insights from computer science with questions from other fields. Thus, the institute invents and develops applications custom-tailored to support people in their jobs and to enrich their leisure time. Our specific strength is a comprehensive system design process, from test and validation of concepts to the handover of well-implemented systems. Our research, development and consulting services for our partners in the private and public sectors are aggregated in five business areas:

- **Management of cooperation and innovation** develops technologies and offers research-based consulting to support digitization in companies. In addition to communication and cooperation systems, we focus on professional training and on innovative solutions for interaction and visualization using Mixed and Augmented Reality.
- **Life science informatics**, focusing on microsystems technology and integrated imaging systems for High Content analysis in diagnostics and drug research.
- **Internet of Things / energy efficiency**, focusing on cyber-physical systems for smart monitoring, optimizing and management of systems and devices to reduce energy consumption, as well as solutions for Smart factories, Smart Cities and Industry 4.0.
- **Usability and User Experience Design**, with special emphasis on context-optimized man-machine interaction, optimal usability of applications and devices, professional usability training, Web compliance and accessibility.
- **Sustainable finance management** on the microeconomic as well as the macroeconomic level, focusing on micro-analytic simulation in impact assessment as well as on (risk) analysis and efficiency improvement of complex business processes, using decision support tools, among others.

About 130 researchers with backgrounds in Computer Science, the Social Sciences, Business Administration, Economics, Psychology and Engineering are organized in FIT's four departments

- Cooperation Systems (Prof. Wolfgang Prinz),
- Life Science Informatics (Prof. Thomas Berlage),
- Risk Management (Prof. Thomas Rose)
- User-Centered Computing (Dr. Markus Eisenhauer),

and cooperate closely with Prof. Matthias Jarke's Information Systems group at RWTH Aachen University. In addition to our headquarters in Sankt Augustin and Aachen, Fraunhofer FIT has two branch offices: the project group Business and Information Systems Engineering (Prof. Hans Ulrich Buhl) at Augsburg University and Bayreuth University, and the Fraunhofer application center Symila (Prof. Harald Mathis) in Hamm.



# KOOPERATIONS- UND INNOVATIONSMANAGEMENT

*Management of Cooperation and Innovation*

Das Geschäftsfeld entwickelt Technologien und forschungsba-  
sierte Beratungskonzepte zur Unterstützung der Digitalisierung  
in Unternehmen. Schwerpunkte sind das Innovations- und  
Kooperationsmanagement in Unternehmen, Methoden und  
Technologien für die berufsbegleitende Aus- und Weiterquali-  
fizierung von Arbeitskräften und innovative Interaktions- und  
Visualisierungslösungen auf Basis von Mixed und Augmented  
Reality. Typische Kunden sind Großkonzerne, KMU, aber auch  
halböffentliche Einrichtungen, die den Herausforderungen der  
Digitalisierung im Hinblick auf Enterprise 2.0 oder Industrie 4.0  
aktiv begegnen wollen. Diese profitieren davon, dass ihre Koope-  
rationsprozesse verbessert und die Arbeitsplätze mit innovativen  
Interaktionstechniken ausgestattet werden, die nahtlos in die  
Unternehmensprozesse integriert sind. Das Ergebnis ist eine Pro-  
zessbeschleunigung bei gleichzeitiger Erhöhung der Qualität, der  
internen Unternehmensvernetzung und Mitarbeiterzufriedenheit.

In this business area, Fraunhofer FIT develops technologies  
and offers research-based consulting to support digitization in  
enterprises. In addition to the management of innovation and  
cooperation, we focus on professional training and on innovative  
solutions for interaction and visualization using Mixed and Aug-  
mented Reality. Typically our partners, large companies, small and  
medium-sized enterprises or semipublic institutions alike, intend  
to actively meet the challenges of digitization, e.g. Enterprise 2.0  
or Industry 4.0. They benefit from improved cooperation and  
from having their workplaces equipped with innovative interac-  
tion technologies that integrate seamlessly with their business  
processes. As a result, their processes are accelerated while  
their quality, internal connectivity and employee satisfaction are  
improved.

Smart Glasses im Labor | Smart Glasses in the Lab

28|29

Quo vadis, M-Commerce? | Quo vadis, M-Commerce?

50|51

Wearables im Arbeitsleben | Wearables im Arbeitsleben

58|59



# LIFE SCIENCE INFORMATIK

*Life Science Informatics*

Das Geschäftsfeld fokussiert auf reichhaltige, bildintegrierte Information für die Gesundheit. Schwerpunkte sind integrierte bildverarbeitende und bildgebende Verfahren der High-Content-Analyse im Bereich der Diagnose bis hin zur Einzelmoleküldetektion. Unterstützt wird dabei die gesamte Kette der Informationsgewinnung von der Datenentstehung in automatisierten und miniaturisierten Mess- und Diagnostiksystemen bis zur Entscheidungsunterstützung. Einen Hauptschwerpunkt bildet die Entwicklung von Hardware- und Software-Komponenten und die Integration in komplexe entscheidungsunterstützende Workflows mit Betonung einer flexiblen Software-Architektur. Typische Kunden sind forschende Pharmaunternehmen und Kliniken, aber es findet auch ein Technologietransfer in Bereiche wie die geologische oder Maschinen-Diagnostik statt.

This business area focuses on rich, image-based information for health. Key aspects are integrated image processing and image generating processes in High Content analysis in diagnostics, including single molecule detection. We support the complete information acquisition chain from data creation in automated, miniaturized measuring and diagnostics systems all the way to decision support. A particular focus is on developing hardware and software components and on integrating them in complex decision support workflows, with special emphasis on flexible software architecture. Research-based pharmaceutical companies and hospitals are our typical clients, but we transfer our technology also to fields like image-based geological exploration or machine diagnostics.

Forschen für den Mittelstand	26 27
Big Data in Pharma und Biotech   Big Data in Pharma and Biotech Research	30 31
Diagnose zu Hause   Diagnosis at home	42 43
Welches Molekül ist schuld?   Which Molecule Is to Blame?	56 57



# INTERNET DER DINGE | ENERGIEEFFIZIENTE SYSTEME

*Internet of Things / Energy Efficiency*

Das Geschäftsfeld beschäftigt sich mit Lösungen im Internet der Dinge. Ein Schwerpunkt dabei sind cyber-physische Systeme zur intelligenten Überwachung, Optimierung und Steuerung von Systemen und Geräten im Hinblick auf den effizienten Einsatz der Ressource Energie. Dabei ist besonders die gerätegenaue und prozessorientierte Erfassung der Energiedaten sowie Beratung zur Systemanpassung und -einführung hervorzuheben. Basis ist oftmals die vom Institut selbst entwickelte LinkSmart Middleware. Mit ihr lässt sich beliebige heterogene Hardware, etwa Sensoren und Aktoren, leicht und sicher in eine kompatible verteilte Systemumgebung integrieren. Zielkunden sind vor allem produzierende Industriebetriebe mit hohem Energiebedarf sowie gewerbliche Betriebe und Bürogebäude mit energieintensiver Ausstattung aber auch öffentliche Gebäude und städtische Betriebe.

This business area deals with solutions in the Internet of Things. With efficient use of energy in mind, we focus on cyber-physical systems for monitoring, optimizing and managing systems and devices – with special emphasis on capturing energy consumption data at the level of individual devices and process steps as well as on consulting on the adaptation and introduction of such systems. As a technological basis we prefer the LinkSmart middleware developed at Fraunhofer FIT. Using it, we can easily and securely integrate a wide range of heterogeneous devices, e.g. sensors and actuators, in a compatible, distributed system environment. We target energy-intensive production plants and office buildings, but also public buildings and municipal companies, e.g. public transportation and utility companies.

Erst das Modell, dann die Steine | First the model, than the bricks

34|35

Die CO<sub>2</sub>-neutrale Stadt | Towards a CO<sub>2</sub>-neutral City

44|45

Prozess-basierte Datenanalyse zur Produktionsoptimierung |

52|53

Process-based Data Analysis to Optimize Production



# NACHHALTIGES FINANZMANAGEMENT

## *Sustainable Finance Management*

Das Geschäftsfeld fokussiert auf finanzielle Nachhaltigkeit durch Entscheidungsunterstützung und Risikobewertung sowohl im volkswirtschaftlichen Bereich als auch in der betrieblichen Finanzwirtschaft. Im Bereich der mikroökonomischen Simulation unterstützt das FIT verschiedene Bundesministerien durch Modellrechnungen und Expertisen zu Themen wie Einkommenssteuerwirkungen von Gesetzesvorhaben, BaFöG-Prognosen, Auswirkungsanalyse von Rentenreformen oder neuen Erwerbsbiographien. Komplementär bietet das Geschäftsfeld Leistungen im Bereich des nachhaltigen betrieblichen Finanz- und Informationsmanagements. Kundenprojekte betreffen hier die Einschätzung der Werthaltigkeit verschiedener Firmenstrategien nicht nur auf Basis des jeweiligen Gewinn-Erwartungswerts und der Mehrwerte für den Kunden, sondern auch der damit verbundenen Risikoprofile.

In this business area the focus is on fostering financial sustainability through decision support and risk analysis in public as well as corporate finance. In the field of microeconomic simulation we support several federal ministries, providing model-based forecasts and studies on the impact of income tax, BaFöG or pension reforms and on the consequences of widespread changes in people's employment histories. In addition, the business area focuses on sustainability in corporate finance and information management. Projects with business clients here deal with assessing the value of different corporate strategies, taking not only expected profits and added value for the customers into account, but also the risk profiles involved.

Prozesslandschaften ökonomisch sinnvoll optimieren |  
Economically optimization of complex process landscapes  
Wie teuer sind Eltern? | Wie teuer sind Eltern?

36|37

47





# USABILITY UND USER EXPERIENCE DESIGN

*Usability and User Experience Design*

Das Geschäftsfeld bietet Forschungs-, Beratungs- und Weiterbildungsleistungen zur menschengerechten Gestaltung von interaktiven Produkten. Dabei wird die Gebrauchstauglichkeit (Usability) und Barrierefreiheit (Accessibility) von Soft- und Hardware gestaltet, getestet und optimiert. Außerdem werden die dahinter liegenden Entwicklungsprozesse geprüft und optimiert, damit diese zuverlässig gebrauchstaugliche Produkte hervorbringen. Zusätzlich werden berufliche Usability-Qualifizierungsmaßnahmen angeboten. Zweiter Schwerpunkt ist die Implementierung von Qualitätssicherungsprozessen bei Design und Entwicklung von Web-Anwendungen, die den Prinzipien des »Design für Alle« folgen und anerkannte Webstandards wie etwa Barrierefreiheit, Mobiles Web oder Suchmaschinenoptimierung einhalten (Web Compliance). Zum Einsatz kommt dabei das vom Institut selbst entwickelte Prüftool »imergo® Web Compliance Suite«.

The business area provides research, consulting and professional training on the user-friendly design of interactive products. We design, test and optimize the usability and accessibility of hardware and software. We also evaluate and optimize the underlying development processes to make sure that they can be trusted to deliver usable products. In addition we offer professional usability training. Our second core area is establishing quality management processes in the design and development of Web applications that follow Design for All principles and comply with standards for accessibility, mobile apps or search engine optimization (Web compliance). Here we use the imergo® Web Compliance Suite, a tool set developed by Fraunhofer FIT.

Fit für Usability | Fit for usability

41

Wer nicht hören kann, muss sehen | If You Can't Hear It, Watch It

48|49

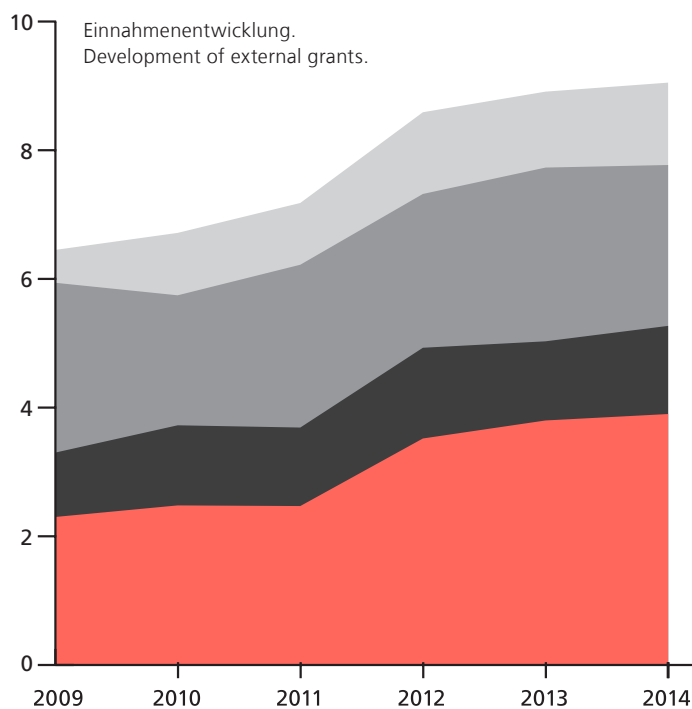
Emotionen lernen sprechen | Computers learn emotions

55

# BUDGET

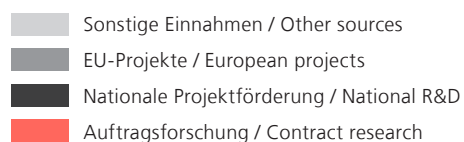
Der Betriebshaushalt des FIT hat sich gegenüber dem Vorjahr mit 11,2 Mio € kaum verändert: Einem aufgrund der Auftragslage dringend notwendigen Personalaufwuchs um etwa 5 Prozent standen Einsparungen beim Sachaufwand in fast gleicher Höhe gegenüber. Die Wirtschaftserträge stiegen im sechsten Jahr in Folge auf einen neuen Höchstwert von knapp 4 Mio € (+4 Prozent). Im öffentlichen Bereich wurden Projektverschiebungen im Bundesbereich aufgrund der globalen Minderausgabenregelung beim Bundesministerium für Bildung und Forschung durch erhöhte Beiträge der Länder ausgeglichen, so dass auch bei den Gesamterträgen erstmals die Marke von 9 Mio € überschritten werden konnte. Die gesamte Drittmittelquote des Instituts lag damit bei über 81 Prozent, der Wirtschaftsertragsanteil bei gut 35 Prozent, ebenfalls ein neuer Höchstwert in der Institutsgeschichte. Der Anteil der Auslandserträge lag mit über 25 Prozent wiederum deutlich über dem Fraunhofer-Durchschnitt, wobei die EU-Erträge wie in den Vorjahren im Vordergrund standen. Hier war FIT wieder in der Spitzengruppe aller Institute. Aufgrund zahlreicher Einstellungen im Umfeld des Jahreswechsels, aber auch aufgrund größerer Investitionsvorhaben, ist für 2015 mit einem deutlichen Institutswachstum bei in etwa stabilen Finanzierungsrelationen zu rechnen.

Overall, FIT's operating budget amounted to 11.2 million €, almost the same as in the previous year: The 5 percent increase in personnel expenditure, necessary due to the rise in projects acquired, was offset by a reduction in material expenditure of nearly the same amount. Rising for the sixth year in a row, contract research revenues increased by four percent to a new high of close to 4 million €. Revenues from national research grants were stable overall: Reductions of federal grants, resulting from projects delayed due to reductions in the BMBF budget, were compensated by increased grants from the German states. Thus, total revenues rose to a little over 9 million €. The percentage of the operating budget covered by revenues increased to more than 81 percent, while the percentage of the operating budget covered by contract research revenues was a little over 35 percent, also a new high for the institute. The share of revenues from abroad amounted to over 25 percent, significantly above the Fraunhofer average, with the lion's share coming from EU grants, as in previous years. Here FIT was again among the top performers of all institutes. As we added a large number of staff near the end of 2014 and are planning major investments, we expect a significant growth of the institute's 2015 operating budget, with essentially stable revenue shares.



## KURATORIUM 2014 BOARD OF CURATORS 2014

- Prof. Dr. Gerhard Fischer, University of Colorado, USA
- Prof. Dr. Otthein Herzog, TZI Technologie-Zentrum Informatik, Universität Bremen (Vorsitzender / Chairman)
- Prof. Dr. Aloys Krieg, Prorektor, RWTH Aachen
- Dr. Uwe Kubach, Vice President, SAP Research
- Dr. Erasmus Landvogt, Referatsleiter Softwaresysteme und Wissenstechnologien, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Dr. Raimund Mildner, Leiter, TECHNIKZENTRUM Lübeck
- Matthias Moritz, Business Technology Corporate Director, Almirall, S.A.
- Dr. Sandra Scheermesser, Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes NRW
- Dr. Ralf Schneider, CIO, Allianz SE
- Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, Technische Universität Darmstadt



# KERNKOMPETENZEN

## CORE COMPETENCES

### INNOVATIVE INTERAKTIVE UND SOZIALE MEDIEN

Grundlage für die Kompetenz ist das in den 90er Jahren realisierte weltweit erste webbasierte Groupware-System BSCW, das bis heute weiterentwickelt wird. Geboten werden Social Media-Konzepte, Innovationsberatung sowie Change Management-Unterstützung. Hinzu kommt Augmented / Mixed Reality Know-how für Spiele, Architektur und Education. Auf dieser Basis entstehen neue Interaktionssysteme und Konzepte, die sich durch die wachsende Nutzung von kooperativen und sozialen Medien sowie die kommerzielle Verfügbarkeit von AR-Plattformen und Hardware (Smart Glasses) ergeben. Dritter Schwerpunkt sind Methoden und Anwendungen zur verbesserten Aus- und Weiterbildung.

### DATENINTENSIVE WORKFLOWS IN DER BIOMEDIZIN (BIG DATA)

Biologische Experimente und klinische Studien werden immer stärker in einer Kette von Prozessschritten durchgeführt, die von der automatisierten Versuchsdurchführung, einer komplexen Sensorik, einer strukturellen Bildanalyse bis zu Datenerfassung, Datenmanagement und Datenintegration reichen. Das Beherrschen solcher Ketten mit dem Ziel einer validen Informationsgewinnung ist nur durch ein Spektrum IT-basierter Methoden möglich. Fraunhofer FIT besitzt hier langjährige Erfahrung und entwickelt diese Methoden an den Beispielen der Einzelmoleküldetektion, biochemischer Sensorik, der mikrobiellen und zellulären Analytik sowie der toponomischen Analytik ganzer Gewebe.

### USER-CENTERED SOFTWARE ENGINEERING FOR ALL

Fraunhofer FIT besitzt rund 30 Jahre Erfahrung in der Mensch-Maschine-Interaktion und Kontextanpassung zur menschengerechten Gestaltung von intelligenten Umgebungen. Diese Kernkompetenz fließt in alle Geschäftsbereiche ein. Das Spektrum reicht dabei von der benutzerfreundlichen Gestaltung von Produkten und Systemen, über die Umsetzung standard- und gesetzeskonformer Anwendungen nach dem Prinzip des »Design für Alle« bis zur Unterstützung Gehörloser und Blinder in der Aus- und Weiterbildung.

### CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

Cyber-Physical Systems stehen für die Verbindung von physikalischer und informationstechnischer Welt. Auf Basis seiner service-orientierten LinkSmart Middleware agiert FIT in diesem

### INTERACTIVE AND SOCIAL MEDIA

One foundation of this core competence is BSCW, the world's first Web-based groupware system, which was developed in the 1990s, is widely used and still being enhanced. Today, we offer social media concepts, consult on innovation processes and support change management. In addition, we have substantial experience in using Augmented and Mixed Reality in games, architecture and education. On this foundation we create novel interaction systems and concepts made possible by the growing utilization of co-operative and social media and by the commercial availability of Augmented Reality platforms and hardware (smart glasses). The third core area consists of methodologies and applications that improve education and training.

### DATA-INTENSIVE WORKFLOWS IN BIOMEDICINE (BIG DATA)

Increasingly, biological experiments and clinical studies are being carried out in a chain of process steps from automatic execution of the test to data management and data integration, including complex sensor technology, structural image analysis and data acquisition. Mastering these chains, in order to acquire valid information, needs a range of IT-based methods. Drawing on many years of R&D experience, Fraunhofer FIT is developing these methods in the fields of single molecule detection, biochemical sensors, microbial and cellular analysis as well as toponomic analysis of complete tissues.

### USER-CENTERED SOFTWARE ENGINEERING FOR ALL

For about 30 years Fraunhofer FIT has been conducting R&D on man-machine interaction and its adaptation to different contexts in order to design user-friendly smart environments. This core competence benefits all our business areas, e.g. the design of highly usable products and systems, the implementation of standards-compliant applications according to Design for All principles and the support of deaf and blind people in education and training.

### CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

Cyber-Physical systems connect the physical world and the world of information technology. Fraunhofer FIT is successful in this field, using our service-oriented LinkSmart middleware as a foundation. This middleware integrates all sorts of heterogeneous physical sensors and actuator into a compatible distributed

Feld erfolgreich. Die Middleware integriert beliebige heterogene physikalische Sensoren und Aktoren in eine kompatible verteilte Systemumgebung. Leichtgewichtige Web Services für Anwendungen erlauben Überwachung und Steuerung unterschiedlichster Geräte unabhängig von der zugrunde liegenden Netzwerktechnologie.

#### **PROZESSMANAGEMENT**

Die Kompetenz gliedert sich in nutzergerechte Modellierung von Verfahrensabläufen sowie die Analyse von Prozesseigenschaften. Basis ist die Beherrschung komplexer Prozesse mit schwacher Determinierung in enger Kooperation mit Anwendungspartnern. Beispielsweise wurden Methoden und insbesondere auch Werkzeuge für eine nutzerorientierte Erfassung von Prozessen und ihre Analyse in Zusammenarbeit mit Medizinern und Rettungskräften im Katastrophenmanagement entwickelt.

#### **FINANZ- & INFORMATIONSMANAGEMENT**

Aufbauend auf den Kompetenzen der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik in Augsburg und Bayreuth bietet FIT Komponenten zum verbesserten Finanz-, Informations- und Operationsmanagement von Unternehmen. Der Einsatz intelligenter Systeme und Prozesse kann beispielsweise zur besseren Einschätzung der Entwicklung erfolgskritischer Ressourcenpreise führen und damit einhergehende Risiken sichtbar machen. Konkrete Stellhebel sind dabei unter anderem die Transparenz und bessere Steuerung des Energie- und Materialeinsatzes oder etwa Einsparungen durch moderne IT-Anwendungen, die Geschäftsprozesse effizienter gestalten.

#### **MIKROÖKONOMISCHE SIMULATIONSMODELLE**

Die Kernkompetenz speist sich aus einer über 30jährigen Erfahrung im Bereich der empirisch-numerischen Wirtschaftsforschung und besteht aus folgenden Teilkomponenten: methodische Kompetenz in Statistik und Ökonometrie, inhaltliche Kompetenz auf dem Gebiet der Steuer-, Familien-, Bildungs- und Sozialpolitik sowie unterstützende Kompetenz im Bereich der Software-Technologie und der Verarbeitung großer Datenmengen. Anwendung findet die Kernkompetenz primär in den drei Bereichen komparativ-statische Einzelfall oder Gruppen- und Mikrosimulation, Zeitreihenanalyse sowie Hochrechnungs- und Fortschreibungsverfahren.

system environment. Lightweight Web services for applications let us monitor and control a broad range of devices irrespective of the underlying network technology.

#### **PROCESS MANAGEMENT**

This core competence includes user-friendly modeling of processes and the analysis of process characteristics. Both are based on mastering complex ill-structured processes in close co-operation with user organizations. To take an example: We developed, in co-operation with medical staff and first responders in catastrophe management, a methodology and tools for describing processes from the users' point of view and for analyzing them.

#### **FINANCE AND INFORMATION MANAGEMENT**

Based on the competences of our Project Group Business & Information Systems Engineering in Augsburg and Bayreuth, FIT offers building blocks for improving the finance, information and operations management in companies. As an example, using smart systems and processes may improve forecasts of critical resource prices and show the risks involved. Instruments include awareness and improved control of energy and materials input as well as cost reductions through up-to-date IT applications that make business processes more efficient.

#### **MICROECONOMIC SIMULATION MODELS**

This core competence is the result of more than 30 years of our R&D in empirical quantitative economics. It consists of methodological expertise in statistics and econometrics, detailed knowledge of the German tax policy, family, educational and social policies, as well as supporting expertise in software engineering and processing large amounts of data. We apply this core competence primarily in three fields: comparative static analyses for individual cases or groups and micro-simulation, time series analysis, and methods of extrapolation / forward projection.



# HOCHSCHULKOOPERATIONEN UNIVERSITY LINKAGES



FIT ist durch die gemeinsame Leitung mit dem Lehrstuhl für Informatik 5 (Informationssysteme) der RWTH Aachen eng verbunden. Neben dem Lehrstuhlinhaber Prof. Matthias Jarke haben auch drei Wissenschaftler aus FIT am Lehrstuhl Professuren für Kooperationssysteme (Wolfgang Prinz), Informatik in den Lebenswissenschaften (Thomas Berlage) und Medieninformatik / Medienprozesse (Thomas Rose) inne. Der Lehrstuhl befasst sich mit der formalen Analyse, prototypischen Entwicklung und praktischen Erprobung von Meta-Informationssystemen. Themengebiete sind internetbasierte Informationssysteme, Verkehrsinformatik, Metadatenbank-Technologie, Robotik, Informationssysteme in der Verfahrenstechnik sowie Kulturinformatik und technologiegestütztes Lernen. Prominente Beispiele für aktuelle Forschungsprojekte des Lehrstuhls sind das BMWi-Leuchtturmprojekt eConnect zur Verbindung von Elektromobilität und intermodalem Personenverkehr, sowie das EU Integrated Project »Learning Layers«, in dem der Lehrstuhl über seine Cloud-Infrastruktur i5-Cloud multimediale Lerninhalte auf mobilen Endgeräten effizient und kontextangepasst zur Verfügung stellt.

Im Rahmen der Exzellenzinitiative ist Prof. Jarke in Leitungsfunktionen am Exzellenzcluster UMIC sowie im Bereich Internationalisierung der Eliteuniversität Aachen engagiert.

Eine zentrale Komponente der Hochschulanbindung ist die Beteiligung am Bonn-Aachen International Center for Information

Technology (B-IT). Das B-IT wurde 2003 als Joint Venture der RWTH Aachen, der in Schloss Birlinghoven ansässigen Fraunhofer-Institute, der Universität Bonn und der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg gegründet. Fraunhofer FIT unterstützt das B-IT bei der Durchführung seiner auf internationalen Spitzennachwuchs abzielenden englischsprachigen Master-Studiengänge in den Bereichen Life Science Informatics und Media Informatics. Prof. Jarke ist auch Koordinator der Doktorandenschule B-IT Research School.

Das Fraunhofer FIT hat seinen Hauptstandort in Sankt Augustin und Aachen. Eingebunden sind ferner Außenstellen und Projektgruppen an der Universität Augsburg und Bayreuth (Prof. Hans-Ulrich Buhl), der Universität Siegen (Prof. Volker Wulf), der Universität Münster (Prof. Thomas Hoeren, Rechtsinformatik) und der Hochschule Hamm-Lippstadt (Prof. Harald Mathis). Durch wegberufene Mitarbeiter bzw. Honorarprofessuren hat FIT zudem Verbindungen zu den Universitäten Duisburg-Essen, Koblenz, Ilmenau, Weimar und Heerlen (Niederlande).



FIT cooperates closely with the Information Systems group (Informatik 5) at RWTH Aachen University, which is also headed by Prof. Jarke. Three FIT scientists hold professorships for Cooperation Systems (Wolfgang Prinz), Life Science Informatics (Thomas Berlage) and Media Informatics / Media Processes (Thomas Rose), respectively, in Informatik 5. Informatik 5 focuses on formal analysis, prototypical development, and practical testing of meta-information systems. Project clusters focus on Internet Information Systems, Mobile Applications and Services, Database and Meta-Database Technology, Robotics, Information Systems in Chemical Engineering, Process-Integrated Information Systems, Information Systems on Cultural Sciences and Technology-Enhanced Learning. Outstanding current projects include 'eConnect', a BMWi lighthouse project on the integration of electric mobility and local smart grids, and the European 'Layers' project, where the Informatik 5 cloud infrastructure is used to efficiently deliver context-adapted multimedia learning material to mobile devices.

Prof. Jarke is active in leading positions within the National Excellence Cluster UMIC and the internationalization initiative of excellence university RWTH Aachen University.

A significant element in the institute's linkage to universities is the involvement in the Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT) that was founded in 2003 as a joint venture of RWTH Aachen University, Bonn University, several Fraunhofer institutes in Birlinghoven, and the Bonn-Rhine-Sieg University of Applied Sciences. Fraunhofer FIT cooperates with B-IT in research-integrated English-language master programs in Media Informatics and Life Science Informatics, aimed at the top tier of international students. Prof. Jarke also coordinates the B-IT Research School for international doctoral training in applied IT.

Fraunhofer FIT headquarters are located in Sankt Augustin and Aachen. Remote offices and project groups are attached to Augsburg University and Bayreuth University (Prof. Hans-Ulrich Buhl), Siegen University (Prof. Volker Wulf), University of Münster (Prof. Thomas Hoeren, Legal Data Processing) and Hamm-Lippstadt University of Applied Sciences (Prof. Harald Mathis). Permanent links through former Fraunhofer FIT researchers or honorary professorships also exist to the universities of Duisburg-Essen, Koblenz, Ilmenau, Weimar and Heerlen (The Netherlands).



Sitz des neuen Fraunhofer-Anwendungszentrums SYMILA an der Hochschule Hamm-Lippstadt. / Home of the new Fraunhofer Application Center SYMILA in Hamm.



# PERSONELLES PERSONNEL MATTERS

## HAUPTVORSTAND DES BITKOM

Im November 2014 wurde Prof. Matthias Jarke vom Branchenverband BITKOM als Fraunhofer-Vertreter in den Hauptvorstand gewählt. Der Verband vertritt mehr als 2200 Unternehmen der digitalen Wirtschaft.

## NEUE ABTEILUNGSLEITUNG

FIT-Wissenschaftler Priv.-Doz. Dr. Christoph Quix wurde 2014 mit der Leitung der Abteilung »High Content Analyse und informations-intensive Instrumente« des Forschungsbereichs Life Science Informatik betraut.

## PROJEKTGRUPPE WIRTSCHAFTSINFORMATIK MIT NEUEN PROFESSOREN

Nach den Berufungen der Professoren

- Gilbert Fridgen (Wirtschaftsinformatik und Nachhaltiges IT Management mit den Schwerpunkten quantitative Steuerung von IT-Projekten und Einsatz von IT im Energie- und Rohstoffmanagement) und
- Nils Urbach (Wirtschaftsinformatik und Strategisches IT-Management mit den Schwerpunkten IT-Governance, Outsourcing-Management und Projektportfolio-Management) durch die Universität Bayreuth in 2013 wurde das Führungsteam der FIT-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik in 2014 weiter verstärkt. Hinzu kamen die Professoren
- Henner Gimpel (Wirtschaftsingenieurwesen mit den Schwerpunkten Digitalisierung, Service Sciences und Social Business) an der Universität Augsburg sowie
- Maximilian Röglinger (Wirtschaftsinformatik und Wertorientiertes Prozessmanagement mit den Schwerpunkten der betriebswirtschaftlichen Fundierung von Prozessentscheidungen, Customer Relationship Management und strategisches IT-Management) an der Universität Bayreuth.

## SENIOR MANAGEMENT BOARD OF BITKOM

In November 2014, Prof. Matthias Jarke was elected to the Senior Management Board (Hauptvorstand) of BITKOM as a representative of Fraunhofer-Gesellschaft. The BITKOM trade association represents more than 2,200 businesses and organizations of the German ICT industry.

## NEW GROUP HEAD

FIT scientist Priv.-Doz. Dr. Christoph Quix was appointed head of the High Content Analysis and Information-Intensive Instruments group in our Life Science Informatics department.

## NEWLY APPOINTED PROFESSORS JOIN OUR PROJECT GROUP BUSINESS & INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING

After the appointment of professors

- Gilbert Fridgen (Business Informatics and Sustainable IT Management, in particular quantitative management of IT projects and IT applications in energy and raw materials management) and
- Nils Urbach (Business Informatics and Strategic IT Management, in particular IT governance, management of outsourcing and management of project portfolios) by Bayreuth University in 2013, FIT again extended the management team of its Project Group Business & Information Systems Engineering in 2014. We added professors
- Henner Gimpel (Business Administration and Engineering, in particular digitization, service sciences and social business) at Augsburg University as well as
- Maximilian Röglinger (Business Informatics and Value-oriented Process Management, in particular microeconomic foundation of process decisions, customer relationship management and strategic IT management) at Bayreuth University.

## CHANCENGLEICHHEIT UND DIVERSITÄT

Fraunhofer FIT legt großen Wert auf Diversität in seiner Mitarbeiterschaft einschließlich der beruflichen Gleichstellung von Frauen und Männern. Dabei wird die Institutsleitung durch eine von den Mitarbeiterinnen gewählte Beauftragte für Chancengleichheit unterstützt. FIT hat die höchste Schwerbehindertenquote aller Fraunhofer-Institute; schwerbehinderte Mitarbeitende bis zur Abteilungsleitungsebene leisten wichtige Beiträge zum Erfolg des Instituts. Zur Stärkung der kulturellen Vielfalt auch in der Kundenkompetenz werden ausländische Studierende und Nachwuchskräfte vor allem über das Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it) intensiv eingebunden.

## EQUAL OPPORTUNITY AND DIVERSITY

Fraunhofer FIT places high value on the diversity of its staff, and emphasizes equal professional opportunities for women and men. FIT's Equal Opportunity Commissioner, elected by the institute's female workforce, supports the institute's directors in this endeavor. FIT has the highest percentage of severely handicapped staff among all Fraunhofer institutes. Severely handicapped staff at all organizational levels up to Group Head contribute significantly to the success of Fraunhofer FIT. To foster cultural diversity also in dealing with our clients, foreign students and junior staff are closely involved in FIT's projects, mostly through Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it).



### NACHWUCHSFÖRDERUNG

Durchführung von Workshops bei der Fraunhofer-Talent-School, Teilnahme am Girls'Day, Betreuung von Schulpraktika.

### INFLUENCING CAREER CHOICE

Organization of workshops at Fraunhofer Talent School, involvement in Girls'Day seminars, support of work experience activities.



### GEWINNUNG VON MITARBEITERINNEN

Design Thinking Workshop des Campus für fortgeschrittene Studentinnen von MINT-Fächern, Teilnahme am Absolventenkongress in Köln.

### WINNING FEMALE TOP TALENTS

Design Thinking workshop for advanced female MINT students, participation in the Deutscher Absolventenkongress, Cologne.



### FRAUENFÖRDERUNG

Durchführung des Workshops »Systematische Karriereentwicklung«, Teilnahme am TALENTA- und Mentoring-Programm.

### SUPPORT FOR WOMEN IN SCIENCE

Organization of the workshop on Systematic Career Development, participation in the TALENTA and mentoring programs.



### VEREINBARKEIT BERUF & PRIVATLEBEN

Ganztägige Ferienbetreuungsprogramme auf dem Campus, Notbetreuung für Kinder und Home- / Elder-care für pflegebedürftige und kranke Mitarbeitende und deren nächste Angehörige, flexible Arbeitszeiten, Mit-Kind Büro auf dem Campus.

### RECONCILIATION OF WORK AND FAMILY LIFE

Full-time on campus holiday care program, emergency care for children and homecare / eldercare for employees and their close relatives in need of care, flexible working hours, parent-and-child office room on campus.

# FORSCHEN FÜR DEN MITTELSTAND

Im Mai 2015 wurde das Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA an der Hochschule Hamm-Lippstadt eröffnet. Rund 150 Gäste nahmen am Festakt und der Technologie-Ausstellung teil. Projekte mit der lokalen Industrie wurden bereits gestartet.  
Info: harald.mathis@fit.fraunhofer.de



Das mit einer Anschubfinanzierung von 2,5 Mio € des Landes Nordrhein-Westfalen gegründete Fraunhofer-Anwendungszentrum in Hamm-Lippstadt bietet direkten Zugang zur umfangreichen Expertise des FIT in anwendungsorientierter

Forschung und Entwicklung. Unternehmen der Region können diese Forschungskompetenz für sich nutzen und ihre eigene Innovationskraft stärken. Am Festakt zur Eröffnung des Zentrums konnten sich rund 150 Gäste aus Politik, Industrie und Forschung über das Konzept des Anwendungszentrums informieren und die beteiligten Fraunhofer-Mitarbeiter kennenlernen. Unter den Gästen befanden sich auch die ersten Auftraggeber des Anwendungszentrums. Die laufenden Projekte beschäftigen sich unter anderem mit der Anpassung von Systemschnittstellen in ERP-Systemen sowie mit Datenbankadaptionen und Datenbankintegrationen im laufenden Produktionsbetrieb. In anderen Projekten geht es um typische Industrie 4.0 Applikationen in der Produktion und der Vernetzung von Geräten. Ein interessanter Aufgabenbereich ergibt sich für das Anwendungszentrum im Bereich der Telemedizin und des Telecoachings von Diabetespatienten und anderen chronisch Erkrankten. Hier ist SYMILA an der Realisierung eines »Telecare / Telecoaching Portals« für ein

namhaftes Unternehmen im Raum Düsseldorf beteiligt. Da das Anwendungszentrum in die Hochschule Hamm-Lippstadt integriert ist, ist die Beteiligung von Studierenden in seine Tätigkeit ein besonderes Anliegen. Dabei werden Studierende ausgesucht, die im Rahmen von Projekten bestimmte, zunehmend qualifizierte Aufgaben erfüllen. Die dadurch erhaltene Expertise ist wie eine zusätzliche Ausbildung des jeweiligen Studierenden anzusehen. Verschiedene Konzepte zum Einbezug von Studierenden wurden im ersten Arbeitsjahr des Anwendungszentrums evaluiert. Derzeit arbeiten für SYMILA acht Studierende. Der Aufbau von weiteren Personalressourcen ist in vollem Gange.

Das Fraunhofer-Anwendungszentrum versteht sich als Brücke zwischen der Fraunhofer-Gesellschaft – insbesondere dem Fraunhofer FIT – und der Region Hamm, westliches Ruhrgebiet und Lippstadt. Der Einzugsbereich des Anwendungszentrums soll aber nicht auf diese Regionen beschränkt bleiben. Insbesondere der Mittelstand im Bereich Südwestfalen, Münsterland und Sauerland ist von großem Interesse. SYMILA ist mit bestehenden Strukturen in der Region vernetzt. So gibt es Kontakte zu den Wirtschaftsförderungen, dem Verband der mittelständischen Wirtschaft und der Industrie- und Handelskammer zu Dortmund.



# RESEARCH ON BEHALF OF SMES

*In Mai 2015 some 150 guests attended the opening ceremony for SYMILA, the Fraunhofer Application Center at Hamm-Lippstadt University, and visited the parallel technology exhibition. Several projects with local companies have started already. Info: harald.mathis@fit.fraunhofer.de*



© napporn/Shutterstock.com

Fraunhofer's SYMILA Application Center at Hamm-Lippstadt University was founded using 2.5 million € in seed funds from the State of North Rhine-Westphalia. SYMILA offers its partners immediate access to comprehensive expertise in application-oriented research and development. Enterprises in the region can benefit from this research competence and thus strengthen their ability to innovate. At the opening ceremony, some 150 guests, regional policy makers and representatives of regional enterprises and academia, took the opportunity to learn about the Application Center's mission and meet some of the staff. Also among the guests were representatives of the first companies that cooperate with SYMILA. Projects already started deal with the adaptation of OS interfaces in ERP systems, and with the adaptation and integration of

databases while the system is up and running. Further projects focus on typical Industry 4.0 applications in production processes and in networking devices. Another interesting field for activities for the Application Center is in telemedicine and in the coaching of people suffering from diabetes or other chronic diseases. Here SYMILA is involved in implementing a Tele-care / Tele-coaching portal for a well-known company headquartered near Düsseldorf.

As the Fraunhofer Application Center is closely affiliated with Hamm-Lippstadt University of Applied Sciences, student participation in our activities is an important goal. We pick students to work on more and more challenging tasks in our projects. The practical experience thus gained can be seen as a complementary education for the students. Several dif-

ferent strategies for involving students in our activities were tested and evaluated during the Application Center's first year of operation. Currently, eight students are among the SYMILA staff; more will be hired in the near future.

The SYMILA Application Center aims to be a bridge between Fraunhofer-Gesellschaft – Fraunhofer FIT in particular – and the region Hamm, western Ruhr district and Lippstadt. We hope, however, that SYMILA's zone of attraction will not be limited to this region. We would like to offer our services also to SMEs in Südwestfalen, Münsterland and Sauerland. SYMILA is well connected with existing regional business networks, e.g. business development agencies, the Verband der mittelständischen Wirtschaft (Association of medium-sized enterprises) and the Dortmund Chamber of Commerce. ■

# SMART GLASSES IM LABOR

Für die Bayer HealthCare AG hat Fraunhofer FIT eine Smart Glasses-Arbeitsumgebung entwickelt, die Wissenschaftler im Laboralltag unterstützt. Das Projekt wurde mit dem Bayer IT-Innovation Award in Silber ausgezeichnet. Zudem wurde eine Handy App zur Bestimmung des Ernährungszustands von Kühen realisiert. Info: wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de



Datenbrillen und Augmented Reality-Techniken fanden ihre Anwendung bislang hauptsächlich in der Entwicklung von Prototypen in Forschungslaboren. Fraunhofer FIT hat in der letzten Dekade eine Vielzahl von Augmented Reality-Lösungen entwickelt, deren praktischer Einsatz durch die fehlende Verfügbarkeit einsatzreifer und leistungsfähiger mobiler Endgeräte erschwert wurde. Diese Situation hat sich in den beiden letzten Jahren geändert und dazu geführt, dass gemeinsam mit der Bayer HealthCare AG zwei innovative Lösungen entwickelt wurden.

Zur Unterstützung von Laborversuchen wurde in dem Projekt »Laboratory of the Future« eine Lösung entwickelt, die den Mitarbeitern orts- und situationsgerechte Informationen zur Versuchsdurchführung über eine Datenbrille anzeigt. Als Hardware wurde dazu eine Vuzix M100 genutzt, die unmittelbar an den Schutzbrillen montiert werden kann. Während eines Experiments erhält der Techniker Informationen über die chemische Strukturformel, die Bestandteile und deren Gewichtsangaben oder Mischungsverhältnisse sowie eine Anleitung zur Versuchsdurchführung. Diese Informationen werden ortsabhängig eingeblendet, etwa werden die Wiege- und Mischungsanweisungen angezeigt, wenn der Techniker an der Waage steht, und die Liste der Bestandteile dann, wenn er in der Nähe des Materialschranks ist. Diese situationsabhängige Anzeige ist erforderlich, da die Datenbrillen nur über eingeschränkte Möglichkeiten zur Steuerung der

Inhalte über verschiedene Eingabekнопfe und Gesten besitzen. Diese sind jedoch in diesem Arbeitsumfeld nicht nutzbar, weil die Techniker Handschuhe tragen, die zudem häufig mit hochreaktiven Substanzen benetzt sind und daher nicht in Kopfnähe gebracht werden sollten. Die Orts- und Situationserkennung erfolgt daher über Marken, die die relevanten Orte markieren und über die eingebaute Kamera erkannt werden können sowie alternativ über iBeacons. Zusätzlich besteht die Möglichkeit Inhalte über Sprachbefehle zu steuern, Chemikalien über einen Barcode zur Protokollierung zu scannen und Video oder Bildaufnahmen zur Dokumentation zu speichern. Das System wird aktuell als Prototyp evaluiert und in die IT-Umgebung integriert. Die Potentiale dieser Lösung für die Verbesserung der Versuchsdurchführung wurden so hoch angesehen, dass das Projekt mit dem Bayer IT-Innovation Award in Silber ausgezeichnet wurde.

## WIE GEHT'S DIR, KUH?

In einem weiteren Projekt mit Bayer Animal Health wurden Augmented Reality-Techniken eingesetzt, um mit Hilfe einer App die Körperkonditionsnoten (BCS) von Rindern zu bestimmen. Mit zwei Fotos des Tiers kann der Landwirt in wenigen Schritten unter Anleitung der App dessen BCS-Wert und damit das Fettdepot und den Ernährungszustand bestimmen. Die App wurde 2014 auf einem großen Tierärztekongress in Australien vorgestellt und ist seitdem frei verfügbar.



# SMART GLASSES IN THE LAB

*For Bayer HealthCare AG, Fraunhofer FIT developed a Smart Glasses work environment that assists researchers in the laboratory. The project was awarded the "Bayer IT Innovation Award in Silber". In addition, FIT implemented a smartphone app that helps farmers and vets determine the nutritional state of their cattle.*  
Info: wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de



© vuzix.com

So far, head-mounted displays and Augmented Reality technologies were confined to prototypes in Computer Science labs. In the last decade Fraunhofer FIT built a large number of AR prototypes that were hardly used in real life due to the lack of robust, mobile user devices with sufficient computational power. In the last two years, such devices have increasingly become available. This led Bayer HealthCare AG to work with Fraunhofer FIT in developing two innovative AR applications.

One application was developed in the "Lab of the Future" project. It aims to support lab experiments by providing the lab workers with situation-specific information for the task at hand via head-mounted display (HMD). Here we use a Vuzix M100, which can be attached to the protective glasses that have to be worn anyway. While she is preparing an experiment, the technician is shown information like chemical structure, the ingredients and their ratio, as well as instructions for conducting the experiment. This information is presented depending on the technician's location. Weight and ratio of compounds are displayed when she stands in front of the scales, while the list of compounds is displayed when she is close to the materials closet. This situation-specific way of presenting information is mandatory, as the HMD has only limited means to control what is displayed by pressing a button or making gestures. Pressing a button is not

feasible as the technician has to wear gloves, often contaminated with highly reactive substances that should not be brought near the technician's head. The system currently uses iBeacons at the relevant places or markers that the camera in the HMD can detect. In additions, the system allows to use spoken commands to control the display, to use barcodes to identify substances, and to take pictures or video clips to document experiments.

A prototype system is currently being evaluated; work is under way to integrate it with the IT environment of Bayer Healthcare. The potential benefits of our application for efficient lab experimentation were rated so highly that the project was awarded the "Bayer IT Innovation Award in Silber".

## HOW DO YOU DO, KUH?

In a second project, which involved Bayer Animal Health, we used Augmented Reality technology in a smartphone app to determine the Body Condition Score of cattle. Using the app, the farmer takes two photos of a cattle and is guided by the app through a few steps to determine the animal's Body Condition Score, thus its fat depot and its nutritional state. The app was first presented at an international veterinary congress in Australia in 2014 and has since been available free of charge. ■

# BIG DATA IN PHARMA UND BIOTECH

*In der klinischen Forschung und der Medikamenten-Entwicklung generieren Wissenschaftler große Datenmengen, die sie nur schwer mit anderen Ergebnissen abgleichen können. Abhilfe verspricht das HUMIT Projekt: Innovative Big Data-Methoden sollen durch die Kombination alter und neuer Daten weiterführende Erkenntnisse erschließen.*

Info: christoph.quix@fit.fraunhofer.de



In der klinischen Forschung und der Entwicklung neuer Medikamente gegen Krankheiten wie Krebs, Alzheimer oder Diabetes generieren akademische Forschergruppen und große

Pharmakonzerne eine rasant zunehmende Menge an Daten. Die Daten bleiben oft Inseln, weil es nicht möglich ist, ältere Studien und externe Datenbanken mit den neuesten Experimenten zu verknüpfen. Das von Fraunhofer FIT koordinierte Projekt HUMIT (Human-zentrierte Unterstützung inkrementell-interaktiver Datenintegration am Beispiel von Hochdurchsatzprozessen in den Life Sciences) will durch neue Big Data-Methoden mehr Informationen aus der Kombination neuer und schon existierender Daten gewinnen. Dabei adressiert das Projekt sowohl die Anwender in kleinen und großen Pharmafirmen als auch in öffentlichen Forschungseinrichtungen.

Die European Screeningport GmbH (ESP) führt als Pharmadienstleister Hochdurchsatzexperimente auf der Suche nach neuen Wirkstoffen durch. In den bereits gesammelten Daten stecken viele Informationen, die auch für neue Fragestellungen genutzt werden könnten. Das Deutsche Zentrum für Neurodegenerative

Erkrankungen (DZNE) sammelt ebenfalls viele Experimentaldaten bei der Erforschung der Ursachen von Alzheimer und Parkinson, kann das Material aber nicht umfassend mit den weltweiten Forschungsdatenbanken abgleichen. Zusammen mit Fraunhofer FIT wollen die beiden Partner Wege finden, wie die vielfältigen Informationen in Zukunft besser integriert und genutzt werden können, um komplexe Krankheiten besser zu verstehen und die Wirkungen und Nebenwirkungen von Substanzen besser zu erfassen.

Die zentrale Herausforderung ist die hohe Heterogenität biomedizinischer Daten. Experimentalansätze und Modelle ändern sich in der Forschung sehr schnell und damit auch die Datenstrukturen. Das Projekt will neue Methoden entwickeln, die es einem Nutzer ermöglichen, interaktiv aus den vorhandenen Daten die Struktur zu erkennen und mittels einer neuen Technologie mit anderen Strukturen zusammenzubringen. Da die Integration immer nur für die notwendigen Daten erfolgt (as-you-go), ist sie leichter zu prüfen und anzupassen. Der Forscher behält also die ultimative Kontrolle über Form und Interpretation seiner Daten. Die Herausforderungen für diesen »as-you-go« Ansatz liegen in

# BIG DATA IN PHARMA AND BIOTECH RESEARCH

*In clinical research and drug development researchers generate large amounts of data that are difficult to relate to other relevant research results. Our HUMIT project aims to provide some relief: Innovative Big Data methods will be used to produce new insights by combining new and already available data.*

Info: [christoph.quix@fit.fraunhofer.de](mailto:christoph.quix@fit.fraunhofer.de)

In clinical research and drug development in areas such as cancer, Alzheimer's disease or diabetes, both academic groups and pharmaceutical companies generate rapidly increasing amounts of data. Such data collections often remain isolated, because it is not possible to automatically relate current experiments to previous studies and external databases. The project HUMIT wants to extract more information by combining new experiments with existing data. In this way, the project coordinated by Fraunhofer FIT wants to address user needs in pharma companies and public research institutes.

European Screeningport (ESP) is a service provider that performs high throughput experiments for pharmaceutical clients. The data generated could be re-used for other than the original applications. The German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE) also collects experimental data to identify causes and mechanisms of Alzheimer and Parkinson. Matching those data with international biomedical research databases is extremely tedious and time-consuming and thus not often used. With these partners, FIT wants to identify more efficient ways to use the various information sources integrally to better understand these diseases and to find and evaluate novel drug action mechanisms.

The heterogeneity of the data poses the primary challenge for such approaches. Experimental approaches and explanatory models change rapidly, requiring constant adaptation of the data structures. The project wants to develop new methods to enable the user to recognize data structures, to interactively modify them and integrate them with other structures. Integration will be performed incrementally one structure at a time, therefore the integration is easier to comprehend and modify. The scientist always keeps direct control over form and interpretation of the data.



der Flexibilität und der Benutzerfreundlichkeit. Die Datenintegration ist zu keinem Zeitpunkt ein fertig definierter, immer wiederholter Prozess, sondern wandelt sich ständig. Daher muss auch die Software-Architektur diesen Wandel unterstützen. Die Nutzer, die eher Domänenexperten sind, müssen mit dieser Software umgehen und die Software selbst mit anpassen können. FIT hat bereits sehr gute Erfahrungen mit Konfigurationsmechanismen gemacht, die anhand von Beispielen »angelernt« werden. Ebenso gibt es Vorarbeiten im Bereich der komplexen Konfigurationsmechanismen. Um bei dieser Flexibilität die Datensicherheit nicht zu kompromittieren, sollen die Quelldaten parallel und getrennt zu den verarbeiteten und integrierten Datensammlungen gehalten werden.

Auf diese Weise will das Projekt die datengetriebene Erkenntnisgewinnung voranbringen. Obwohl sich das Projekt vornehmlich der vorklinischen Forschung widmet, richtet es auch das Augenmerk auf die Integration klinischer Daten und sorgt dafür, dass die hohen Anforderungen an Sicherheit und Privatsphäre solcher Daten durch Big Data-Ansätze nicht unterlaufen werden.

An den zukünftigen Ergebnissen des Projektes gibt es bereits jetzt großes Interesse von Seiten der Pharmaindustrie und der zugeordneten Software-Branche. Das Projekt soll dazu beitragen, den Forschungsstandort Deutschland attraktiv zu halten und Ressourcen in der gesundheitsorientierten Forschung effektiver zu nutzen.



Challenges of an “as-you-go” approach are flexibility and user friendliness. Data integration never reaches a stable state to be repeated often. Instead, the process is in constant flux. The user, who are predominantly domain experts, need to be able to work with the software and to control its adaptation. Previously, FIT has successfully employed techniques based on machine learning and example cases. There is also previous work on complex adaptation mechanisms. To maintain data security despite this flexibility, source data management will be strictly separated from the processed and integrated data collections.

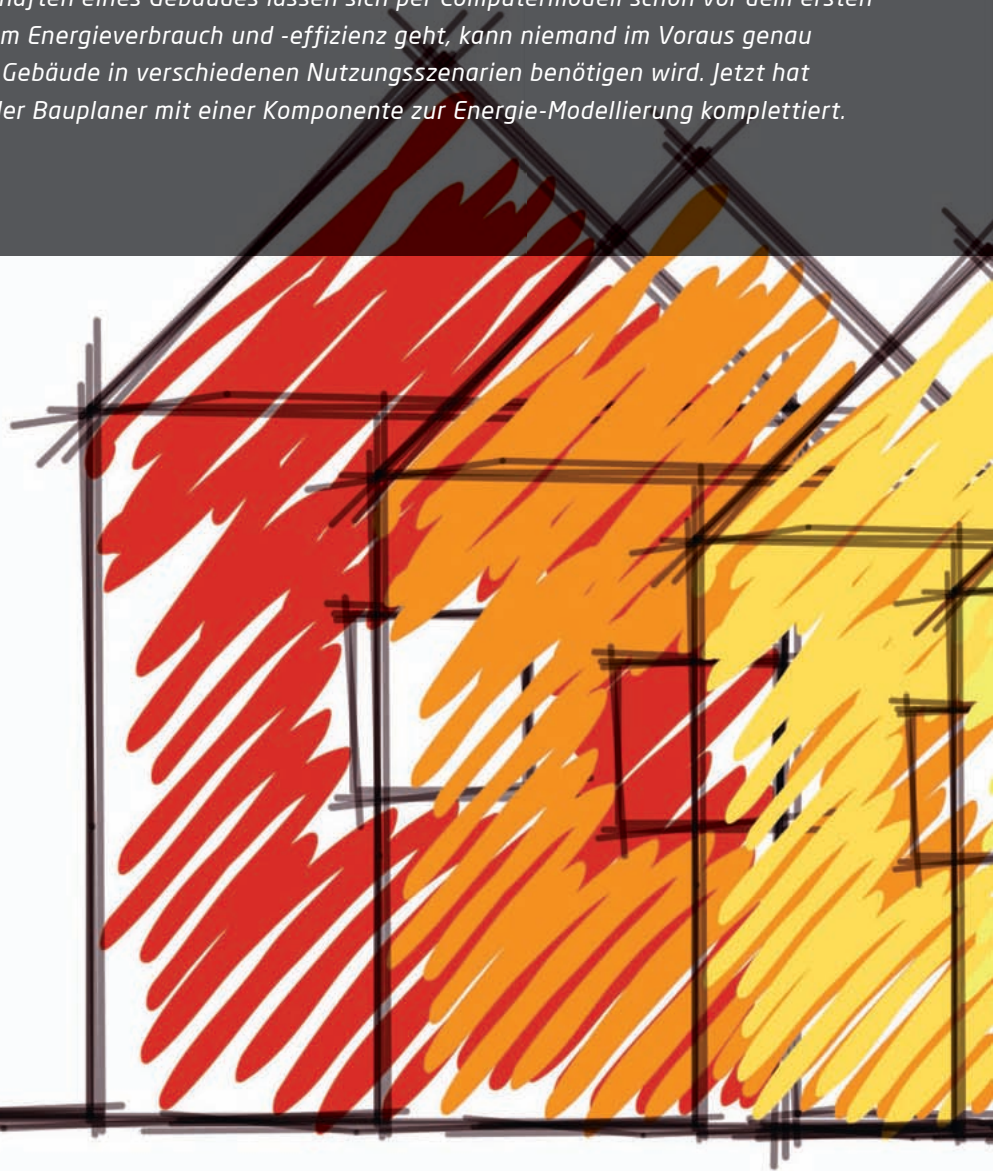
With this approach, the project wants to advance data-driven science. Although the project concentrates mainly on pre-clinical research, the handling and integration of clinical data is also addressed. In particular, the project wants to make sure that the demands for security and privacy of clinical data are not compromised by big data approaches.

There is already a considerable interest in the results of the project from the pharmaceutical industry and the related software industry. The project will contribute to maintaining Germany’s position in advanced life science research and to more effectively exploiting the resources in health-care related research and development. ■



# ERST DAS MODELL, DANN DIE STEINE

*Die meisten optischen und technischen Eigenschaften eines Gebäudes lassen sich per Computermodell schon vor dem ersten Spatenstich genau analysieren. Wenn es aber um Energieverbrauch und -effizienz geht, kann niemand im Voraus genau sagen, wie viel Strom, Wärme oder Kühlung ein Gebäude in verschiedenen Nutzungsszenarien benötigen wird. Jetzt hat das EU-Projekt Adapt4EE das Handwerkszeug der Bauplaner mit einer Komponente zur Energie-Modellierung komplettiert. Info: erion.elmasllari@fit.fraunhofer.de*



© tairan/Shutterstock.com



Adapt4EE verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz bei der Planung, Gestaltung und Bewertung der Energieeigenschaften eines Bauvorhabens, in dem Geschäfts- und Nutzungsmodelle mit einbezogen werden. Auf diese Weise können die Energiekosten je nach geplanter Nutzungsart bestimmt und das Gebäude-Design entsprechend angepasst werden. Davon profitieren auch Mieter oder Käufer bereits bestehender Gebäude, die so abschätzen können, ob die Energieeigenschaften eines Objekts den geplanten Geschäftsaktivitäten optimal entsprechen.

Der Adapt4EE Framework integriert Architektur- und Umweltparameter aus dem Building Information Modeling (BIM), Geschäftsprozessmodelle, Mieterpräsenz und Wechsel sowie

Echtzeit-Energieverbrauchsmessungen. Das System wurde anhand realer Daten aus Bürogebäuden, Krankenhäusern und Forschungsinstituten trainiert. Das resultierende semantische Modell wurde anschließend evaluiert und für weitere Nutzungsszenarien angepasst.

Im Projekt war Fraunhofer FIT für die passgenaue Integration seiner LinkSmart Middleware verantwortlich. Die Ontologie und der Gerätemanager der Middleware wurden aktualisiert und erweitert, um den Projektanforderungen zu entsprechen. Insbesondere mussten eine Vielzahl von Sensoren und Software-Agenten der im Projekt beteiligten Partner integriert werden. Adapt4EE wurde von der EU gefördert und im Januar 2015 erfolgreich abgeschlossen.



# FIRST THE MODEL, THAN THE BRICKS

*Most of a building's visual and mechanical characteristics can be simulated and analyzed on a computer long before a single stone has been put in place. But when it comes to energy use and efficiency, nobody can tell in advance how much electricity, heating, or cooling will a particular building use when supporting a certain business process. Now, energy modelling was added to the toolkit of designers through the Adapt4EE project. Info: [erion.elmasllari@fit.fraunhofer.de](mailto:erion.elmasllari@fit.fraunhofer.de)*



By including business and occupancy information in the design model, Adapt4EE provides a holistic approach to the planning, design and evaluation of energy performance of a building. This way owners and managers can calculate the cost of use for the building and change the design appropriately to minimize this cost. Adapt4EE helps also managers and tenants of existing buildings to decide whether their building's energy performance matches the business activities they intend to carry out.

The Adapt4EE framework incorporates architectural and environmental parameters from building Information models, critical business process models, presence and movement of occupants, and live energy consumption measurements. The framework was first trained on real data from business, hospital, and research-oriented buildings. The resulting semantic model was then applied and evaluated in other real-life enterprise operations.

Fraunhofer FIT's role in the project was to integrate its LinkSmart Middleware. The middleware, its ontology, and its device managers were updated and extended to meet the requirements and challenges of this new approach and to seamlessly interoperate with a variety of sensors and software agents from our project partners. The project was supported by the EU and successfully completed in January 2015. ■

# PROZESSLANDSCHAFTEN ÖKONOMISCH SINNVOLL OPTIMIEREN

*Integration und Weiterentwicklung komplexer Prozesslandschaften gehören zum Alltag der meisten Unternehmen. Bestehende Prozessverbesserungsansätze konzentrieren sich jedoch vornehmlich auf die Analyse von Einzelprozessen. In der Praxis lassen sich Prozesse aber kaum isoliert voneinander betrachten. Sie sind eng verflochten und hängen unter anderem im Hinblick auf Mitarbeiter und Anwendungssysteme voneinander ab. Hier hat die FIT-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik in Augsburg und Bayreuth jetzt zusammen mit dem Auftraggeber Deutsche Bank AG ein entsprechendes Vorgehensmodell zur Prozessverbesserung auf Betriebsmodellebene entwickelt und evaluiert. Info: maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de*



Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT beschäftigt sich unter anderem damit, wie Entscheidungen der Prozessgestaltung, -analyse und -veränderung ökonomisch fundiert getroffen werden können. Einen Schwerpunkt bilden Entscheidungen der Prozessindustrialisierung, also der systematischen Umsetzung des Automatisierungs-, Standardisierungs-, Flexibilisierungs- und Verbesserungspotenzials einzelner Prozesse mittels moderner Informationssysteme.

Dies steht im Einklang mit den Bedürfnissen aus der Praxis. Dort zielen Prozessverbesserungsprojekte unter anderem darauf ab, den Automatisierungsgrad eines Prozesses zu erhöhen, die richtige Balance zwischen Standardisierung und Flexibilität zu finden oder das Prozessrisiko zu reduzieren. Die meisten bestehenden Prozessverbesserungsansätze analysieren sehr detailliert einzelne Prozesse – eine zweifelhafte Praxis, da Prozesse eng verwoben sind und sich Änderungen auch direkt auf Mitarbeiter, Anwendungssysteme oder andere für die Ausführung erforderliche Ressourcen auswirken. Solche Ansätze schöpfen daher das bestehende Verbesserungspotenzial nicht vollständig aus oder verursachen unerwünschte Seiteneffekte. Gleichzeitig sind bei der Prozessverbesserung nicht nur die Ablauforganisation, sondern auch die Aufbauorganisation und die Aufgabenträgerebene eines Unternehmens zu berücksichtigen. Die Praxis braucht daher weiterentwickelte Prozessverbesserungsansätze,

mit denen sich mehrere Prozesse »aus einer Hand« integriert analysieren und verbessern lassen. Ein Pilot eines entsprechenden Prozessverbesserungsansatzes auf Betriebsmodellebene wurde in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bank AG entwickelt und im Rahmen eines Integrationsprojekts evaluiert.

## PROJEKTBEISPIEL DEUTSCHE BANK AG: DREI-PHASEN-ANSATZ ZUR PROZESSVERBESSERUNG

Dabei wurden im Praxiseinsatz etablierte und bewährte Methoden um den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Diskussion erweitert und auf den Einsatz auf Betriebsmodellebene hin spezialisiert. Zudem wurden spezielle Werkzeuge entwickelt, mit denen sich alle relevanten Informationen und Strukturen der zu verbessernden Prozesse, aber auch der Aufbauorganisation aus einer End-to-End-Perspektive (»Vogelperspektive«) dokumentieren lassen – alle Abhängigkeiten und Schnittstellen mit eingeschlossen. Der so entstandene Ansatz umfasst mit Ist-Erhebung und -Analyse, Soll-Entwicklung sowie Projektspezifikation drei Phasen.

In speziell entwickelten Steckbriefen für Prozesse sowie Organisationseinheiten und Rollen lassen sich alle relevanten Informationen zu Aufgaben und Abläufen beziehungsweise der Aufbauorganisation strukturiert, in variabler Granularität und in natürlicher Sprache dokumentieren. Eine Prozesslandkarte

# ECONOMIC OPTIMIZATION OF COMPLEX PROCESS LANDSCAPES

*Integration and further development of complex process landscapes are part of the daily business of most companies. However, existing process improvement approaches primarily focus on the detailed analysis of individual processes. In practice, such approaches are not enough since processes hardly can be considered separately. In fact, processes are closely intertwined and, for example, depend on one another in terms of staff and application systems. Therefore, the Project Group Business & Information Systems Engineering of the Fraunhofer FIT located in Augsburg and Bayreuth has developed and evaluated a procedure model for process improvement on operating model level in the context of an applied research project with Deutsche Bank AG. Info: maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de*

Among others, the Project Group Business & Information Systems Engineering is interested in how decisions about process design, analysis, and change can be made in line with economic principles. The focus is on decisions in process industrialization, which includes the systematic implementation of automation, standardization, flexibility, and improvement potential of individual processes using modern information technology.

This is aligned with the needs of practice, where process improvement projects among other things aim at increasing the automation degree of a process, finding the optimal balance between standardization and flexibility, or at reducing process risk. Most of the existing process improvement approaches analyze individual processes on a detailed level. However, in practice, processes are closely intertwined and depend on one another in terms of staff, application systems, and other required resources. Accordingly, approaches that focus on individual

processes do not completely exploit the existing improvement potential or cause undesirable side effects. Concurrently, not only the operational structure but also the organizational structure has to be considered when improving a process. Therefore, practice needs further developed process improvement approaches, which enable the analysis and improvement of multiple processes under consideration of the operational and organizational structure as well as various dependencies. A pilot of a corresponding process improvement approach on the operating model level was developed and evaluated in cooperation with Deutsche Bank AG in the context of an integration project.

## **PROJECT EXAMPLE DEUTSCHE BANK AG: THREE-PHASE-APPROACH TO PROCESS IMPROVEMENT**

Thereby, methods established and proven in practice were extended by the scientific state-of-the-art and specified with regard

to their application on the operating model level. Furthermore, special tools were developed, which enable the documentation of all relevant information and structures of the considered processes as well as the organizational structure from an end-to-end-perspective ("bird's-eye perspective"), in particular considering all dependencies and interfaces. The resulting approach for process improvement on the operating model level consists of three phases: As-Is Evaluation an Analysis, To-Be Development, and Project Specification.

Specially developed profiles for processes as well as organizational units and roles enable a structured documentation of all relevant information regarding tasks and procedures respectively the organizational structure in variable granularity and natural language. A process map combines all relevant information of the different profiles and provides an overview over the process landscape on an aggregation level required for the analysis on operating model level.



kombiniert darüber hinaus die wesentlichen Informationen der verschiedenen Steckbriefe und liefert einen Überblick der Prozesslandschaft auf einem für die Analyse auf Betriebsmodellebene notwendigen hohen Aggregationsniveau.

Die Integration eines Wertpapierdienstleisters in den Deutsche Bank-Konzern war Ausgangslage für die Entwicklung und Pilotierung des Vorgehensmodells. Im Rahmen des Projekts sollten historisch gewachsene Ablauf- und Aufbauorganisationen aufeinander abgestimmt werden. Im Rahmen der Pilotierung wurden 13 relevante End-to-End-Prozesse mit insgesamt etwa 60 Teilprozessen und 19 beteiligten Abteilungen identifiziert und analysiert. Die erforderlichen Informationen für das dabei erarbeitete Ist-Betriebsmodell wurden mit Hilfe strukturierter Interviews auf Abteilungs- und Teamleiterebene sowie einer selektiven Auswertung relevanter Dokumentationen erhoben. Dadurch konnten in verschiedenen Bereichen rund 70 konkrete, evolutionäre Verbesserungsmaßnahmen identifiziert werden. Das Soll-Betriebsmodell umfasste nur noch sieben Abteilungen und zehn End-to-End-Prozesse mit 35 Teilprozessen. Der darauf

aufbauende Transformationspfad enthielt neben klassischen Themen, wie einer Anpassung der Aufbau- und Ablauforganisation, beispielsweise auch kulturelle Aspekte und die Integration mit weltweit ablaufenden Prozessen. Dadurch sollen die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit sowie der notwendige Informationsfluss an den Schnittstellen verbessert werden.

Mit der Pilotierung wurde sichergestellt, dass der entwickelte Ansatz sowohl praktikabel als auch wirtschaftlich ist. Durch die integrierte Betrachtung von Ablauf- und Aufbauorganisation adressiert er nicht nur die Bedürfnisse der Unternehmen, um auch fachlich eng verflochtene Prozesse zu analysieren und unter Berücksichtigung diverser Abhängigkeitsstrukturen integriert verbessern zu können, sondern genügt durch die Berücksichtigung wissenschaftlicher Gestaltungsprinzipien zugleich akademischen Anforderungen.

Eine ausführlichere Beschreibung des Projekts können Sie in Ausgabe 02/2015 der Zeitschrift »Wirtschaftsinformatik & Management« ([www.springer.com](http://www.springer.com)) nachlesen.





The integration of an investment service provider into the Deutsche Bank Group was the starting situation of the development and piloting of the procedure model. The purpose of the project was to align the historically evolved operational and organizational structures. As part of the piloting, 13 relevant end-to-end-processes with a total of about 60 sub-processes and 19 involved departments were identified and analyzed. The information required for the as-is operating model were collected using structured interviews on department heads and team leaders as well as a selective evaluation of relevant documentations. As a result, approximately 70 concrete evolutionary improvement measures have been identified in various fields. Accordingly, the to-be operating model consisted of only seven departments and ten end-to-end-processes with 35 sub-processes. In addition to the traditional topics such as the adaptation of the organizational and operational structure, the associated transformation path for example contained cultural aspects and the integration into globally executed processes. This aims at improving the cooperation across departments as well as the necessary communication among departments.

The piloting ensured that the developed approach is both practicable and economical. Due to the integrated analysis of operational and organizational structure, the approach does not only address the need of companies to analyze and improve closely intertwined processes considering diverse dependency structures, it also satisfies academic requirements by considering scientific design principles.

Details can be found in the extensive version of this article in "Wirtschaftsinformatik & Management" 02/2015 ([www.springer.com](http://www.springer.com)). ■





# FIT FÜR USABILITY

*Fraunhofer FIT unterstützt Unternehmen dabei, Produkte usable und Prozesse kundenorientiert zu gestalten. Dabei ergänzen Ansätze aus dem Bereich User Experience (UX) die bewährten Definitionen und Standards für Usability Engineering. Zudem werden berufliche Usability / UX-Qualifizierungsmaßnahmen angeboten. In 2014 wurde dabei der Service »Coaching in der Anforderungsentwicklung« direkt beim Kunden deutlich ausgeweitet. Info: peter.hunkirchen@fit.fraunhofer.de*

# FIT FOR USABILITY

*Fraunhofer FIT assists companies in designing products that are usable and geared to the needs of their customers, with User Experience Design approaches complementing the proven usability definitions and standards. In addition, we offer training courses leading to a Certified Usability Professional qualification. In 2014, we supplemented our professional training by coaching our alumni on the job in their first requirements engineering projects. Info: peter.hunkirchen@fit.fraunhofer.de*



Die Abteilung Usability und User Experience Design unterstützt bei der bedarfsgerechten Gestaltung von interaktiven Produkten. Im Fokus steht der Dialog zwischen Mensch und Produkt.

So wird sichergestellt, dass die entwickelten Produkte maximal an die Erfordernisse der Nutzer angepasst sind. Produkte dieser Art machen nicht nur dem Benutzer Spaß. Unternehmen profitieren durch bessere Kundenbindung. Zudem minimiert gute Usability das Entwicklungsrisiko eines Produkts und senkt Folgekosten im Support. Seine Expertise bringt das FIT durch die Entwicklung von Usability-Richtlinien und Empfehlungen in die wegweisenden Usability-Gremien des DIN, der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAKKS) und in den Berufsverband der Usability Professionals (UPA German Chapter) ein. Zusätzlich werden berufliche Qualifizierungsmaßnahmen im Bereich Usability zum »Zertifizierten Engineer« angeboten. Im Januar 2014 veranstaltete FIT nach 2012 die zweite Absolventen-Tagung unter dem Motto »Design to Use«. Über 100 Absolventen konnten durch Vorträge der Usability und User Experience-Koryphäen Rolf Molich und Prof. Ulrich Weinberg sowie Workshops ihr Wissen vertiefen.

In 2014 wurde als neue Dienstleistung ein Coaching im Bereich User-Research in der Anforderungsentwicklung eingeführt. Denn obwohl im Rahmen der Usability-Ausbildung auch erste Anwendungsfälle eingeübt werden, ist die praktische Umsetzung eine große Hürde. Unterstützt durch einen Usability-Experten werden im eigenen Projekt des Schulungsteilnehmers die User Research-Aktivitäten vorbereitet und der Nutzungskontext mit den Benutzern ermittelt. Aus dem Nutzungskontext werden dann die Anforderungen systematisch hergeleitet. So ist sichergestellt, dass diese Anforderungen präzise beschreiben, was aus Benutzersicht bei der Aufgabenerledigung tatsächlich erforderlich ist. Die danach vorliegenden Erfordernisse und die daraus resultierenden Nutzungsanforderungen ermöglichen es dann, die Nutzungsqualität des zu entwickelnden Produkts optimal zu gestalten und das Nutzererlebnis nachhaltig zu steigern.

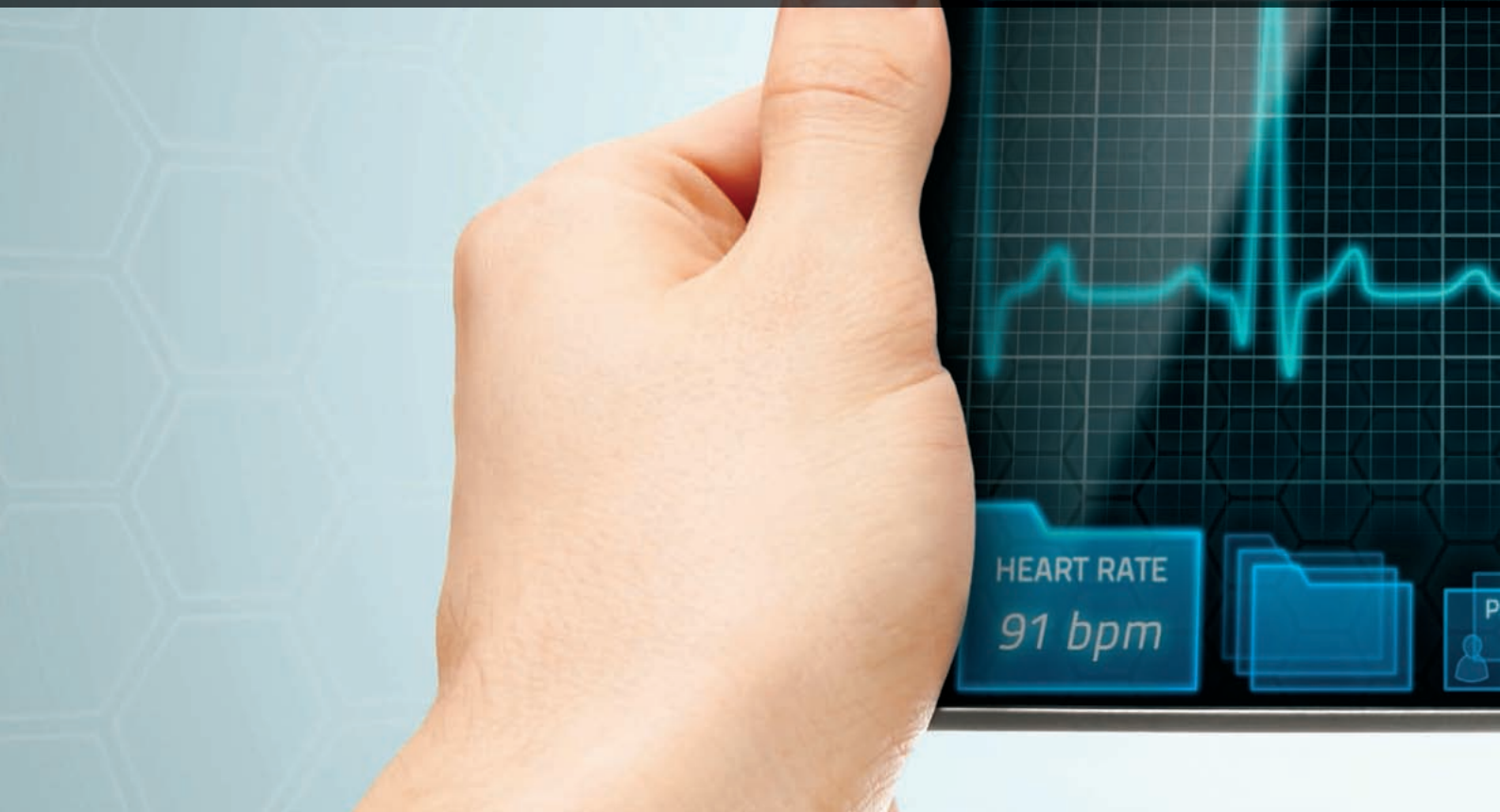
Fraunhofer FIT's Usability Engineering and User Experience Design group offers research, consulting and training in the design of usable interactive products. We focus on the dialogue between the user and the product. Thus we make sure that the products meet the requirements of their users as much as possible. Products with this quality are not just a joy to their users. Suppliers benefit from higher customer loyalty. Good usability also reduces the risk of a new product failing in the market, and it also lowers support costs. By cooperating in the development of usability guidelines and recommendations, we contribute our expertise to the usability experts groups at DIN and Deutsche Akkreditierungsstelle (DAKKS) and to the German chapter of the Usability Professionals Association.

We also offer professional usability training. In January 2014, we held our second Alumni Day, which focused on "Design to Use". More than 100 of our alumni listened to presentations by two renowned usability and user experience experts, Rolf Molich and Prof. Ulrich Weinberg, and brushed up their professional expertise in a series of workshops.

In 2014, we added "coaching on the job" to our service portfolio for our alumni. Even though our usability courses include a significant amount of practice in fictitious projects, applying this know-how in a first real-life project still presents a big hurdle. To help overcome this hurdle, we send one of our usability experts as a coach for our alumnus into his project. Our expert provides support and guidance in preparing the user research activities and in working with the users to define the context of use. From this context of use, requirements are derived in a systematic process, thus making sure that these requirements are a valid and precise description of what the users deem necessary to fulfill their tasks. Once we have documented user needs and user requirements, we can design a product with optimal usability and significantly improved user experience. ■

# DIAGNOSE ZU HAUSE

Fraunhofer FIT hat ein mobiles drahtloses System mit miniaturisierter Sensorik zur Gesundheitsüberwachung älterer Menschen in ihrer Wohnung entwickelt. Herzstück der Lösung ist ein kompaktes Heimgerät, das die benötigten Softwarekomponenten sowie die Mess- und Analysegeräte beherbergt. Info: fouad.bitti@fit.fraunhofer.de



Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind weltweit seit Jahren die Todesursache Nummer eins. Mobile Assistenzsysteme, die das Monitoring von Vitalparametern wie Blutdruck oder Herzfrequenz von zu Hause aus ermöglichen, könnten Risikopatienten mehr Sicherheit und Lebensqualität bieten. Wissenschaftler des Fraunhofer FIT haben gemeinsam mit der Berliner Charité, T-Systems sowie weiteren internationalen Forschungspartnern eine entsprechende Plattform entwickelt.

Das System integriert neben nicht-invasiven Messsensoren auch die Blutentnahme und die Bestimmung spezifischer Marker im Blut. Herzstück ist ein kompaktes Heimgerät, das die benötigten Software-Komponenten sowie die Mess- und Analysegeräte beinhaltet. Es können unterschiedliche Sensoren zur Messung von Vitalparametern angebunden werden, etwa ein mit einem Bluetooth-Modul ausgestattetes Pulsoxymeter zur Ermittlung von Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung. Oder ein Blutdruckmess-

gerät, das die ermittelten Werte von der Armmanschette über WLAN an das System übermittelt. Mit dem Nanopotentiostat lässt sich der Glucose-, Lactat- oder Cholesterolverwert bestimmen. Zudem liefert ein Fluoreszenzsensor durch optische Auswertung mit einer Laserdiode die Konzentrationen bestimmter Herzkreislaufmarker.

Zur Überprüfung der Risikomarker im Blut nutzt der Patient spezielle Einmal-Kartuschen, in die er mit einem Pieks in seinen Finger einen Blutropfen bringt. Die Kartusche ist mit einem Mikrochip ausgestattet und bereits so vorbereitet, dass die im Blut enthaltenen Marker nachgewiesen werden können. Möglich machen dies miniaturisierte Sensoren, die die Zusammensetzung der Blutprobe bis auf Nanoebene messen können. Das Heimgerät wertet alle Daten aus und übermittelt diese über eine sichere Internet-Anbindung an den Arzt oder ein Medizinzentrum. Eine Smartphone-App zeigt dem Patienten die Messergebnisse und das Feedback vom Arzt an.

# DIAGNOSIS AT HOME

*Fraunhofer FIT demonstrates a mobile wireless system that monitors the health of elderly people in their own homes, using miniature sensors. At its core is the home unit, a compact device located in the patient's home. It incorporates the necessary software as well as sensors and the analytical equipment. Info: foudad.bitti@fit.fraunhofer.de*



For years, cardiac diseases have been the most important cause of death globally. Mobile assistance systems that monitor vital parameters, e.g. blood pressure or heart rate, of risk patients in their homes could make their lives safer and more satisfying. A platform supporting this kind was developed by researchers from Fraunhofer FIT, the Berlin Charité, T-Systems and several international partners.

Besides non-invasive sensors this platform integrates technology to take a blood sample and to determine specific markers in the patient's blood while the patient is at home. At its core is the home unit, a compact device located in the patient's home. It incorporates the necessary software as well as sensors and the analytical equipment. Wearable sensors for measuring vital parameters can be linked to the home unit, e.g. a pulse oximeter with a Bluetooth module in the patient's ear or a blood pressure monitor that sends its data to the system via WLAN. Using a nanopotentiostat, an electrochemical sensor, the system can measure the patient's glucose, lactate or cholesterol level. In addition, a fluorescence sensor using a laser diode captures the concentration of several cardiac markers.

To detect the risk-indicating markers in the blood, the patient uses a cartridge that she fills with a drop of blood from a prick in her finger. The cartridge is equipped with a microchip and also specially designed, so that the markers in the blood can be detected with miniaturized sensors, which can detect traces of the markers down to the nano level. The home unit aggregates the sensor data and sends the results to the patient's doctor or a medical center via secure Internet connection. A smartphone app presents the health data and the physician's feedback to the patient. ■



# DIE CO<sub>2</sub>-NEUTRALE STADT

40 Prozent des Energieverbrauchs und etwa 36 Prozent der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in der EU stammen von Gebäuden. Hier liegt ein enormes Einsparpotential. Im Projekt DIMMER arbeitet Fraunhofer FIT an der Vision einer CO<sub>2</sub>-neutralen Stadt. Der Anfang dafür wird in Stadtteilen von Turin und Manchester gelegt. Info: marco.jahn@fit.fraunhofer.de



Salford Quays, Manchester.



Um das ambitionierte Ziel einer CO<sub>2</sub>-neutralen Stadt zu erreichen, ist eine Fülle von Maßnahmen nötig, etwa energetische Gebäudesanierungen oder die gesteigerte Verwendung erneuerbarer

Energien. Als Schlüsseltechnologie trägt die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) maßgeblich zur Umsetzung dieser Vision bei. Ein Beispiel ist die Software-Plattform zum Energiemanagement von Stadtteilen, die im EU-Projekt DIMMER (District Information Modeling and Management for Energy Reduction) entwickelt wird. Das Projekt verfolgt einen benutzerzentrierten Ansatz und bezieht Vertreter verschiedener Interessengruppen mit ein. Hierzu gehören unter anderem Energieversorger, Stadtplaner, Architekten, Gebäudeverwalter und selbstverständlich die Bewohner. DIMMER berücksichtigt die verschiedenen Sichtweisen der Akteure und die daraus abgeleiteten Anforderungen und richtet die Software-Plattform entsprechend aus. Das System greift in Echtzeit auf Verbrauchsinformationen von Gebäuden oder Infrastrukturen zu und trägt so zur Analyse und Optimierung der Energiebilanz bei. Dazu werden auf Stadtebene IKT-Infrastrukturen vernetzt und heterogene

Datenquellen über Status, Nachfragen und Kapazitäten von Energie in Entscheidungssystemen zusammengeführt.

Fraunhofer FIT ist in DIMMER für die Software-Architektur der Plattform und die Integration heterogener Datenquellen und Technologien verantwortlich. Basis ist die vom Institut selbst entwickelte LinkSmart Middleware.

Die DIMMER-Plattform wird aktuell in zwei Stadtteilen von Turin und Manchester unter realen Bedingungen erprobt. Integriert sind sowohl öffentliche Gebäude, etwa der Universitätscampus und Schulen, als auch Privathaushalte. Ein besonderer Fokus liegt daneben auf historischen Gebäuden. Angestrebtes Projektergebnis ist die nachhaltige Reduktion des Energieverbrauchs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes durch die Umsetzung effizienterer Energienutzungsrichtlinien – basierend auf der tatsächlichen Verbrauchscharakteristik von Gebäuden und Einwohnern. Ein weiteres Ziel ist die effiziente Gestaltung und der Betrieb des Energieverteilnetzes auf Stadtebene.



# TOWARDS A CO<sub>2</sub>-NEUTRAL CITY

*Some 40 percent of the EU's energy consumption and about 36 percent of the EU's CO<sub>2</sub> emissions can be attributed to buildings. Significant reductions are possible here. In the DIMMER project, Fraunhofer FIT works towards a CO<sub>2</sub>-neutral city. Foundations are being laid in two districts of Turin and Manchester. Info: marco.jahn@fit.fraunhofer.de*



A CO<sub>2</sub>-neutral city is an ambitious goal. To reach it, we need to take a broad set of measures, including energy-efficient re-modeling of existing buildings and increased use of renewable energy sources. Another key factor will be the appropriate utilization of information and communication technology (ICT). One example is a software platform for energy management of urban districts that is being developed in the European project on District Information Modeling and Management for Energy Reduction – DIMMER. The project implements a user-centered approach and involves a range of stakeholders, e.g. energy companies, urban planners, architects, facility managers and, obviously, the district's inhabitants. DIMMER takes their different perspectives and interests into account; the requirements derived from these positions are reflected in the software platform. The system can access real-time information on the energy consumption of buildings and infrastructure and can thus help analyze and optimize their energy balance. To achieve this, ICT infrastructures are networked at the district level, integrating in decision systems heterogeneous data sources on the current situation, energy demand and supply.

In the DIMMER project, Fraunhofer FIT is responsible for the architecture of the software platform and for integrating heterogeneous data sources and technologies, using our LinkSmart middleware as a basis.

The DIMMER platform is currently being field-tested in two districts of Turin, Italy, and Manchester, Great Britain. Public buildings, e.g. schools and the university campus, as well as private households are involved in the tests. Historic buildings are of particular interest. The project aims to reduce energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions significantly by implementing more efficient guidelines for energy use – based on de facto energy consumption profiles of buildings and their users. Another goal is efficient design and operation of the district's energy grid. ■





# WIE TEUER SIND ELTERN?

Seit Jahren unterstützt FIT das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) in quantitativen Fragen im Bereich Analyse- und Planungssysteme für den Familienlastenausgleich. Die hierbei betreuten Leistungen sind vielfältig und reichen vom Elterngeld, über den Kinderzuschlag bis hin zu den verschiedensten familienpolitisch relevanten Reformszenarien im Steuerrecht. Info: sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de

# HOW MUCH DO PARENTS COST?

For many years FIT has been assisting the Federal Ministry for Family, Seniors, Women and Youth (BMFSFJ) in solving quantitative problems in the analysis and planning systems for the equalization of families' burdens. Our support covers assessments of a broad range of direct and indirect subsidies for families, including parental leave benefit, children's allowance and diverse proposals for new tax breaks for families. Info: sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de



Die bearbeiteten Fragestellungen zielen oftmals auf eine Abschätzung von Kosten / Einsparungen und Betroffenzahlen bei einer angedachten Gesetzesänderung. Auch werden regelmäßig

Auswertungen zu Größe und Situation bestimmter sozialer Gruppen benötigt. Hierfür entwickelt und betreibt Fraunhofer FIT komplexe Mikrosimulationsmodelle zur Abschätzung der Folgen von Gesetzesänderungen, verfügt aber auch über Einzelfallmodelle des deutschen Steuer- und Transfersystems. Oftmals werden Auswertungen aller wesentlichen verfügbaren Mikrodatenquellen oder ökonomische Schätzungen durchgeführt.

Ein gutes Beispiel für die Leistungen sind die Arbeiten zum Elterngeld, dessen Konzeption und Einführung im Jahr 2007 unterstützt und begleitet wurde. Seitdem führt FIT in regelmäßigen Abständen Simulationsrechnungen durch. So werden jährlich auf Grundlage der Einzeldaten des Elterngeldes sowie zahlreicher Kennzahlen der Elterngeldstatistik die gesamten jährlichen Elterngeldausgaben abgeschätzt und Prognosen für die Haushaltsplanung erstellt. Hierfür werden unter anderem die Ausschöpfungs- und Erwerbsquoten von Müttern und Vätern vor der Geburt des Kindes sowie auch die durchschnittliche Bezugsdauer der Leistung berücksichtigt. Darüber hinaus wird derzeit auf Basis der nun verfügbaren Einzeldaten des Elterngeldes ein neues Mikrosimulationsmodell zu Abschätzung von Gesetzesfolgen in Reformszenarien erstellt. Dieses wird das alte Modell deutlich erweitern und verbessern, das auf Basis von synthetischen Daten mit nur 10 000 Fällen betrieben werden musste. Zudem werden regelmäßig – oft äußerst kurzfristig – Anfragen zu Kosten und Betroffenzahlen von Reformen ermittelt. Auch werden vielfältige deskriptive Auswertungen zur Nutzung des Elterngeldes durchgeführt. Als Beispiel kann hier die Frage nach dem durchschnittlich von Familien bezogenen Geschwisterbonus dienen. Außerdem unterstützt FIT den Elterngeldrechner auf den Webseiten des Ministeriums, mit dem Eltern die Höhe ihrer voraussichtlichen Bezüge online selbst ermitteln können.

The questions we deal with often involve forecasting the fiscal effects of and the number of people affected by proposed legislation. Regularly, we are also asked to determine the size and relevant economic parameters of specific socio-economic groups. To assess the consequences of draft legislation, Fraunhofer FIT develops and operates complex micro-analytic simulation models as well as individual-case models of the German tax and fiscal transfer system. In our work, we draw on all relevant micro-data sources and compute econometric estimates.

The parental leave benefit provides a good example of our work for BMFSFJ. FIT was involved in the original planning for the benefit and its introduction in 2007. Since then we run our simulation model on a regular basis. Using case data and numerous parameters from the official statistics we forecast the total annual outlay for parental leave benefits as a basis for budget planning. Among other factors, we have to take into account the percentage of mothers and fathers who work on a regular basis before their baby is born, the percentage who claim benefits, their net income and the average period of time for which the benefit is claimed. Based on the individual-case data for parental leave benefits now available, we currently develop a new micro-simulation model to assess the effects of changes in pertinent legislation. This new model will be a significant improvement over the existing model that uses only 10,000 synthetic cases.

Our service also includes determining the costs of and the numbers of people affected by specific reforms, often on extremely short notice. In addition, we produce a wide range of descriptive information about the situation of (potential) beneficiaries. The average amount of sibling's bonus that families claim together with their parental leave benefit is just one example. We also maintain the online Parental leave benefit Calculator on the BMFSFJ website, which lets parents determine the amount of benefits they are entitled to. ■

# WER NICHT HÖREN KANN, MUSS SEHEN

Das Informations- und Weiterbildungsportal »DeafTrain« bietet bilinguale Seminare für gehörlose, schwerhörige und hörende Teilnehmer an. Die Seminare dienen dem Training kommunikativer und sozialer Kompetenzen, um ein reibungsloses Zusammenarbeiten von gehörlosen und hörenden Menschen zu fördern. Info: [rene.reiners@fit.fraunhofer.de](mailto:rene.reiners@fit.fraunhofer.de)



© pattyphotoart/Shutterstock.com



Mit dem Informations- und Weiterbildungs-Portal »DeafTrain« wurde ein weiterer Schritt zur Inklusion von gehörgeschädigten Menschen realisiert.

Im Unterschied zum seit 2008 betriebenen

Vibelle-Portal zur Berufsqualifizierung von Gehörlosen – dem mit über eine Million Benutzern erfolgreichsten Informationsportal in Gebärdensprache mit E-Learning-Angeboten in den Bereichen Deutsch, Mathematik, Englisch und BWL – fördert »DeafTrain« gezielt die berufliche Weiterentwicklung. Es verfolgt dabei einen Blended Learning Ansatz, um Informationen zu speziell entwickelten, bilingualen Seminaren sowie aktuellen Themen für gehörlose, schwerhörige und hörende Nutzer anzubieten. Sämtliche Inhalte sind neben der Textdarstellung multimedial als untertitelte Gebärdensprachvideos aufbereitet. Das Seminarangebot erstreckt sich über die Themenbereiche Konfliktmanagement, Migration, Sensibilisierung, Interkulturalität, Medienkompetenz, Gesprächsführung, Seminarmethoden sowie Rhetorik und dient dem Training kommunikativer und sozialer Kompetenzen.

Die vorgestellten Präsenzseminare werden weiterhin ergänzt um multimediale Lerninhalte wie Informationsvideos oder E-Learning-Inhalte. Zusätzlich bietet die Plattform spezielle Download-Bereiche, in denen Dozenten ergänzende Materialien bereitstellen können. Aktuelle Ereignisse, Ankündigungen sowie gezielte Themenbereiche aus Politik und Allgemeinbildung werden regelmäßig über redaktionell erstellte Artikel und Videoblog-Beiträge veröffentlicht. Ein Kalendermodul informiert über aktuelle Seminare, Vorträge und Veranstaltungen rund um Themen, die innerhalb des DeafTrain-Portals behandelt werden.

Fraunhofer FIT ist zuständig für die technische Realisierung des DeafTrain-Portals. Inhaltlich zeichnet sich das Kompetenzzentrum für Gebärdensprache und Gestik der RWTH Aachen, SignGes, verantwortlich. DeafTrain wird vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales gefördert.



# IF YOU CAN'T HEAR IT, WATCH IT

*The DeafTrain portal offers bi-lingual seminars for deaf participants and those with normal hearing. In the seminars, participants improve their social and communication skills, in particular to reduce frictions in the cooperation between deaf people and their colleagues with normal hearing. Info: rene.reiners@fit.fraunhofer.de*



Deaftrain, the information and training portal, is an important step fostering the inclusion of hearing-impaired people. Deaftrain focuses on professional training and on enhancing professional skills, while the Vibelle portal, which has been operational since 2008 and now has over one million users, very successfully focuses on preparing hearing-impaired people for qualified jobs by offering sign-language courses in German, Mathematics, English and business administration. The DeafTrain portal uses a Blended Learning approach to provide information on the bi-lingual DeafTrain seminars and on current topics to its users, be they deaf, hearing impaired or with normal hearing ability. All content is presented as text and as sign language videos with subtitles. The seminars cover topics like conflict management, migration, raising awareness, interculturalism, media competence, conversational skills, classroom seminar techniques and rhetoric, all aimed at improving interpersonal and communication skills.

Besides information on its classroom seminars, DeafTrain's website offers E-Learning material and videos that explain specific topics. The instructors can use download areas to offer material complementing their seminars. An editorial team provides a constant supply of articles and video blogs on political topics, news and announcements. The calendar module has up-to-date information about upcoming seminars, talks and events on topics dealt with in the DeafTrain portal.

Fraunhofer FIT is responsible for the technical side of the DeafTrain portal, while the Competence Centre for Sign Language and Gesture (SignGes) at RWTH Aachen University takes care of DeafTrain's editorial content. Funding is provided by the German Federal Ministry of Labour and Social Affairs. ■

# QUO VADIS, M-COMMERCE?

Dem Thema Mobile Commerce wird eine zunehmende Bedeutung beigemessen. In 2014 hat Fraunhofer FIT eine Studie zur Nutzeransprache auf Mobilgeräten im Alltag durchgeführt. Ziel war eine situativ gesteuerte unaufdringliche Ansprache der Benutzer. Info: leif.oppermann@fit.fraunhofer.de

© LDProd/iStock.com



Heutige Smartphones bieten zahlreiche potentiell interessante Sensoren und Schnittstellen zur Gestaltung von M-Commerce-Prozessen. Gleichzeitig herrscht aber mangels etablierter Standards auch

Unklarheit darüber, wie man das Thema am besten voranbringen sollte. Um diesen Status Quo zu durchbrechen, hat sich das regionale Innovationsnetzwerk GIMI (German ICT & Media Institute) formiert. Bei GIMI engagieren sich Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlichen Institutionen. Kernpartner sind derzeit die IHK Köln, T-Systems International GmbH, Stadt Köln, die deutsche medienakademie GmbH und Fraunhofer FIT. Weitere Partner mit neuen Projektideen sind jederzeit willkommen.

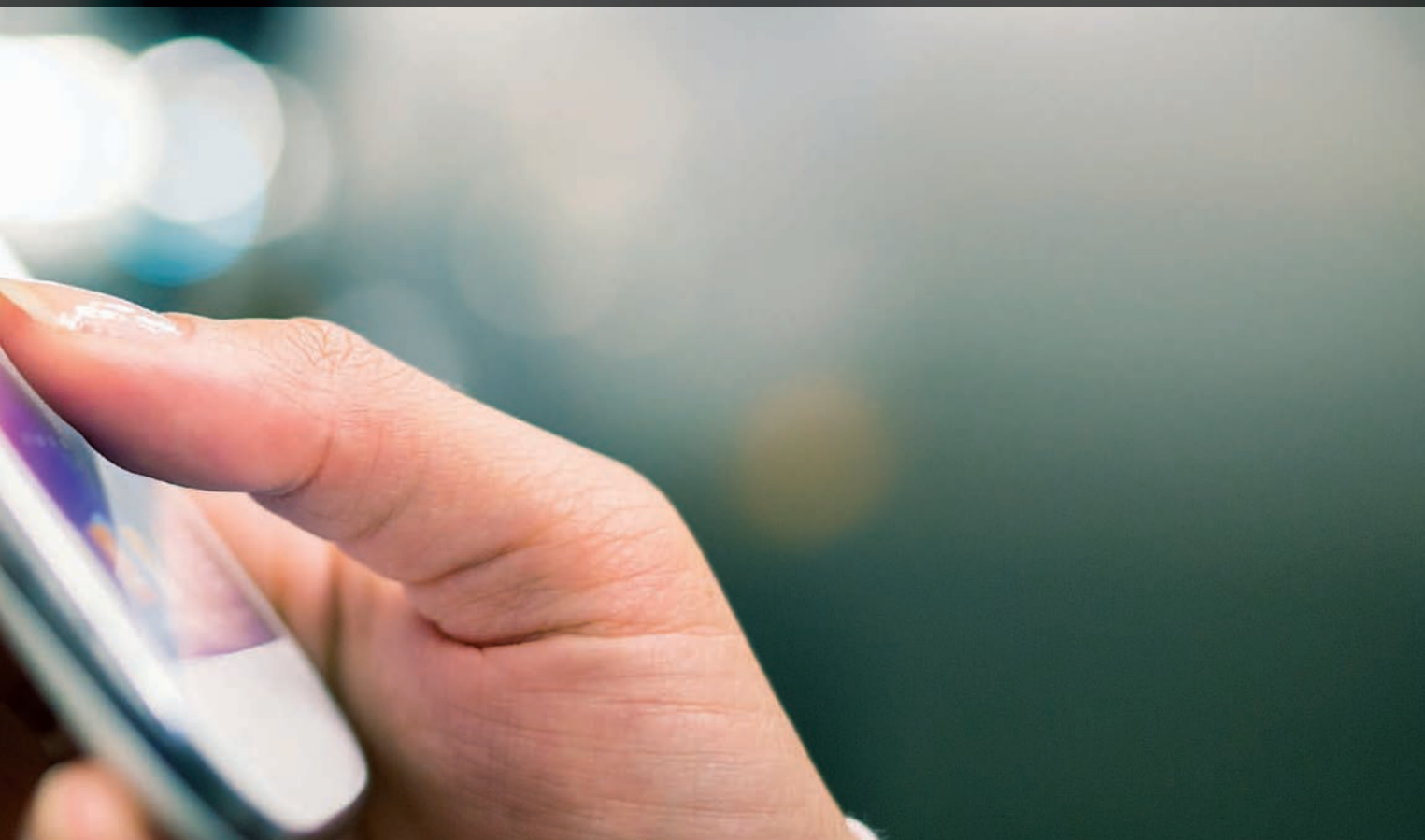
In 2014 hat GIMI unter Leitung von Fraunhofer FIT in Kooperation mit zwei namhaften deutschen Unternehmen eine M-Commerce-Studie durchgeführt. Ziel war es, mittels eines wissenschaftlich fundierten Nutzertests zu erforschen, wie sich mit aktueller Technik eine gezielte und gleichzeitig unaufdringliche Nutzeransprache ermöglichen lässt. Dabei wurde auf eine transparente

und sparsame Verwendung der Daten besonders Wert gelegt. Dies sollte einerseits dem Datenschutz Rechnung tragen und andererseits für eine hohe Nutzerakzeptanz sorgen.

Die im Projekt entwickelte Kontext-Trigger-Engine erlaubt die Kombination unterschiedlichster Sensordaten, wie GPS, WLAN oder iBeacon, mit weiteren Zuständen, wie Telefonmodus, Art der Datenverbindung oder »der Nutzer ist zu Hause«, zu sogenannten Triggern. Darüber hinaus können die Trigger der Kontext-Engine erstmals auch mit Aktivitäten verknüpft sein, die aus den Bewegungssensoren der Smartphones gewonnen werden. Mit diesem Gerüst wurden native Apps für Android und iPhone entwickelt, die über eine Laufzeit von zwei Wochen von 57 Nutzern getestet wurden. Mit über 1000 geokodierten Orten im Kölner Stadtraum verhielt sich die Engine unter dem Strich treffsicher, datensparsam und effizient. Der Studie lieferte außerdem qualitatives Feedback der Benutzer, das den beteiligten Unternehmen für zukünftige Entwicklungen zur Verfügung steht.

# QUO VADIS, M-COMMERCE?

*Mobile Commerce is widely believed to become an important segment of many retail markets. In 2014 Fraunhofer FIT did a study on how to approach mobile smartphone users with an M-commerce offer in a non-obtrusive way appropriate for the user's situation. Info: leif.oppermann@fit.fraunhofer.de*



Current smartphones have a number of built-in sensors and interfaces that are attractive to use for M-commerce offers. But, due to the lack of established standards, it is not clear how to best push this topic forward. To blaze a trail here, partners from the business sector, from academia and the public sector established the German ICT & Media Institute – GIMI. GIMI's core partners at the moment are the Cologne Chamber of Commerce, T-Systems International GmbH, deutsche medienakademie GmbH and Fraunhofer FIT. Additional partners are welcome to bring in ideas for new projects.

In 2014, GIMI, led by Fraunhofer FIT, conducted an M-commerce study in cooperation with two leading German companies. The study's objective was to find well-targeted, yet unobtrusive ways to make M-commerce offers to mobile smartphone users, based on user tests well grounded in theory. With a look to privacy and high user acceptance, transparent and parsimonious use of user data was an important criterion. One outcome of the study is the Context-Trigger engine. It allows combining a range of sensor data, e.g. GPS, WLAN or iBeacon, with smartphone states like telephone mode, type of data connection or "user is at home" into so-called triggers. The context engine's triggers can also be linked to activities derived from the motion sensors of the smartphone. Using this framework, we built native apps for iPhones and Android smartphones, which were tested over a two-week period by 57 users. Using more than 1,000 geo-referenced locations in the city of Cologne, our engine proved to be unerring, efficient and to require as few data as possible. The study also produced a wealth of qualitative feedback from the subjects, which the companies involved in the study can use as a basis for their future development decisions. ■



# PROZESS-BASIERTE DATENANALYSE ZUR PRODUKTIONSOPTIMIERUNG

*Auf Basis seiner LinkSmart Middleware hat Fraunhofer FIT eine Plattform zur prozessbasierten Optimierung und ressourcenschonenden Produktion entwickelt. Dabei wurde speziell auf eine benutzerfreundliche Bedienung im Arbeitsalltag geachtet.*  
Info: markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de



Das Internet der Dinge, Big Data, Industrie 4.0 – produzierende Unternehmen müssen sich verändern. Eine möglichst reibungslos gestaltete Prozesssteuerung allein reicht nicht mehr aus. Für

eine nachhaltige und ressourcenschonende Produktion muss auch der Einsatz von Material und Energie optimiert werden. Dazu sind neue Analysemethoden erforderlich, da die notwendige feine Granularität und Homogenität der erfassten Daten derzeit noch nicht bereitgestellt wird. Die Analyse der Daten auf Maschinenebene reicht nicht mehr aus, man muss auf Prozessschritt-Basis analysieren können. Dabei ist die Heterogenität der Maschinen, Sensoren, Schnittstellen und Protokolle immer noch eine Herausforderung.

Im EU-geförderten Projekt ebbits wurde auf Basis der serviceorientierten Software-Plattform LinkSmart des Fraunhofer FIT die Energieoptimierung einer Produktionsstraße in der Automobilindustrie untersucht. Dazu wurde ein Geschäftsprozessmodell entwickelt, das branchenunabhängig und somit flexibel adaptier-

bar und auch für Installationen unterschiedlicher Größe einsetzbar ist. Dadurch ist es möglich, in kleinem Umfang zu starten, um dann das System bedarfsgerecht auszubauen.

Die Unterstützung der Benutzer durch effektive und personalisierte Anwendungen ist eine zentrale Komponente des ebbits-Projekts und auch des E3-Leitprojektes, in welches das FIT seine langjährige Expertise der menschengerechten Gestaltung von Mensch-Maschine-Interaktion einbringt. Es wurden Anwendungen für Desktop-Rechner und auch mobile Endgeräte wie Tablets entwickelt. Dies ermöglicht die optimale Benutzerunterstützung, beispielsweise bei der Analyse der angefallenen Daten und der Optimierung der Prozessparameter direkt an der Anlage, ohne die zumeist schwer zu bedienenden Terminals der Anlagenhersteller nutzen zu müssen. Durch einen benutzerzentrierten Design-Ansatz wurden diese Anwendungen iterativ und effizient gemeinsam mit den Nutzern entwickelt. Damit wird ein effektiver Einsatz bereits zu einem frühen Zeitpunkt möglich und die Akzeptanz der Mitarbeiter gesteigert.





# PROCESS-BASED DATA ANALYSIS TO OPTIMIZE PRODUCTION

*Using our LinkSmart middleware as a basis, Fraunhofer FIT developed a platform for process-based optimization and resource-efficient production. Usability was a major aim of our development effort.*

Info: [markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de](mailto:markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de)

Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – manufacturing companies are forced to change. Production control that is only optimized for a smooth flow of production is no longer sufficient. To support a sustainable and resource-efficient production the use of materials and energy must be optimized, too. To achieve this, the management needs new analysis methods, as the data currently available are lacking in granularity and homogeneity. Being able to analyze data per individual machine is not enough; we need to be able to analyze per process step. Here the heterogeneity of machines, sensors, interfaces and protocols is still a major challenge.

In the EU-funded ebbits project we used LinkSmart, our service-oriented software platform, to study how we can optimize the energy consumption of a production line in the automobile industry. To do so, we developed a business process model that is not industry-specific and can thus be adapted flexibly and used for installations of various sizes. This allows us to start with a small system and extend it as needed.

Providing effective and personalized applications for our users is a central element of the ebbits project and also of the E3-Produktion lighthouse project to which we contribute our expertise in the design of usable man-machine interaction. We developed applications for desktop computers and for mobile devices like tablets. Thus we can provide optimum support for the users. As an example, the tablet apps let them analyze the available data and optimize process parameters right in front of the machine, without the need to use the manufacturer-supplied terminal that may be difficult to work with. Our user-centric design approach allowed us to develop these applications in cooperation with the users in an iterative yet efficient process, leading to effective utilization of the system at an earlier date and to higher satisfaction of the users. ■





# EMOTIONEN LERNEN SPRECHEN

*Menschen, die an zerebraler Bewegungsstörung leiden, können ihre Bewegungen und ihre Mimik nicht kontrollieren. Ihre Ausdrucks- und Kommunikationsmöglichkeiten sind daher sehr eingeschränkt. Ihnen soll ein von Fraunhofer FIT entwickeltes Interaktionssystem helfen. Es kombiniert Sensoren, Algorithmen des maschinellen Lernens und Techniken der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Damit lernt es, diese Menschen zu verstehen, und eröffnet ihnen neue Kommunikationsmöglichkeiten.*

Info: [yehya.mohamad@fit.fraunhofer.de](mailto:yehya.mohamad@fit.fraunhofer.de)

# COMPUTERS LEARN EMOTIONS

*Patients with dyskinetic cerebral palsy (DCP) cannot control their movements and their facial expression. Most are unable to speak, so their means of communication are extremely limited. An interaction system developed by Fraunhofer FIT aims to improve their situation. It combines novel sensors, latest user interface technologies and machine learning algorithms to let the system learn to understand its DCP-stricken users and to open new communication channels for them.*

Info: [yehya.mohamad@fit.fraunhofer.de](mailto:yehya.mohamad@fit.fraunhofer.de)



In Europa leiden rund 125 000 Menschen an Dyskinetischer Zerebralparese (DCP). Jährlich kommen etwa 1500 neue Fälle hinzu. DCP ist eine zumeist frühkindliche Hirnentwicklungsstörung, die zum Verlust der bewussten Kontrolle von Bewegungsabläufen und Mimik führt. Die Betroffenen können sich daher nur sehr eingeschränkt, viele gar nicht verständlich machen. Ihre kognitiven Fähigkeiten bleiben von der Krankheit jedoch zumeist unberührt, rund 80 Prozent der DCP-Patienten sind normal begabt. Ziel des von der Europäischen Kommission geförderten Projekts »Augmented BNCI Communication – ABC« war es daher, die Möglichkeiten der Betroffenen zur sozialen Teilhabe zu erweitern und die Interaktion mit Verwandten oder Pflegepersonal zu verbessern.

Ein weiterer zentraler Aspekt war die selbstständige Bedienung von elektronischen Geräten, etwa zum Lernen oder auch Spielen. Dies konnte mit Erfolg umgesetzt werden. Das von FIT im Projekt ABC realisierte Interaktionssystem basiert auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen in den Bereichen Brain / Neural Computer Interface – also dem Steuern von Geräten durch Gehirnaktivität – und Affective Computing. Bei letzterem geht es darum, dass Systeme den emotionalen Zustand des Nutzers erkennen können und dies bei der Interaktion berücksichtigen. Pfleger und Patient können beispielsweise Regeln definieren, wie das System auf erkannte Gemütszustände reagieren soll, etwa durch Abspielen der Lieblingsmusik in Stress-Situationen. Die Projektergebnisse lassen sich auch auf ähnliche Muskel- oder Nervenerkrankungen übertragen, etwa das Locked-in-Syndrom oder die Amyotrophe Lateralsklerose.

In Europe, about 125,000 people suffer from dyskinetic cerebral palsy (DCP). Some 1,500 new patients are added every year. DCP is caused by a defect in brain development, typically in early childhood. DCP patients cannot control their movements and their facial expression. Most are unable to speak, so their means of communication are extremely limited. On the other hand, their cognitive abilities are mostly unaffected; some 80 percent of DCP patient can reach an average IQ. The EU-funded ABC project aimed to augment the communication capabilities of DCP patients, in order to improve their interaction with their families and nurses, extend their chances for social participation and enable them to use electronic devices for learning or playing. The project reached this goal.

The interaction system developed by FIT in the ABC project is based on the latest research on brain/neural computer interfaces, i.e. using sensor data of brain activities to control electronic devices, and on affective computing. Affective computing aims to enable computer systems to sense the user's emotional state and to react appropriately in its interaction with the user. As an example, patient and nurse might define how the computer system reacts to the user's current emotional situation, e.g. by playing the user's favorite music in particularly stressful situations. The results of the project may also help patients suffering from diseases with similar effects as DCP, like locked-in syndrome or amyotrophic lateral sclerosis (ALS). ■



# WELCHES MOLEKÜL IST SCHULD?

Im Projekt Ribolution fahnden Fraunhofer-Wissenschaftler nach aussagekräftigen Biomarkern für die Diagnose und Therapiebegleitung von Volkskrankheiten. Ein Element der Methode ist eine Einzelmoleküldetektionsmaschine des Fraunhofer FIT.  
Info: harald.mathis@fit.fraunhofer.de

© Efmam/shutterstock.com



Im Projekt Ribolution arbeitet FIT mit anderen Fraunhofer-Instituten daran, aus Patientenpro-

ben Biomarker zu identifizieren, die als diagnostische Indikatoren eine Erkrankung frühzeitig anzeigen oder den Verlauf einer Therapie prognostizieren können. Derzeit konzentriert sich das Projekt auf drei große Volkskrankheiten: Prostatakrebs, Sepsis und chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD). Ribolution verfolgt drei Entwicklungsziele: Den Aufbau einer Laborprozesskette für die Aufarbeitung der Proben und die Isolierung von nicht-codierender Ribonukleinsäure (ncRNA). Damit können durch das Next Generation Sequencing-Verfahren und bioinformatische Analyse die eigentlich gesuchten Biomarker identifiziert werden. Zweiter wichtiger Schritt ist die Realisierung einer Laborautomatisierungsplattform, die bei

gleichbleibender Qualität der Prozesse den Probendurchsatz steigert. Dritte Komponente ist der Bau einer Einzelmoleküldetektionsmaschine (EMDM), die ultrakleine Nukleinsäure-Mengen misst und die Längen von Nukleinsäure-Strängen in Gemischen bestimmt. Dieses Gerät wird von der Abteilung Biomolekulare Optische Systeme (BioMOS) des FIT entwickelt. Fraunhofer FIT hält bereits ein Patent an der EMDM-Methodik, das eine geschlossene Theorie zur Auswertung von Einzelmolekülsignalen beinhaltet. Ein zweites Patent dazu steht kurz vor der Erteilung.

Die vom Fraunhofer FIT entwickelte Methode zur ultrasensitiven Messung kleinster Nukleinsäure-Mengen und deren Längenverteilung wird im Gesamtprozess von Ribolution an verschiedenen Stellen der Laborprozesskette eingesetzt, um

die Qualität von Proben zu bestimmen. Die Methode ist derzeit weltweit konkurrenzlos. Zurzeit werden die Systeme validiert und für die Integration in den Laborautomatisierungsprozess am Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI in Leipzig vorbereitet. Neben der Einzelmoleküldetektionsmaschine hat Fraunhofer FIT einen speziellen Elektrophorese-Chip entwickelt, der die Vortrennung von Molekülen zur Analyse auf Einzelmolekülniveau gestattet.

Durch die Arbeiten des FIT in Ribolution wurden gleich mehrere Lösungen für bisher ungelöste Probleme gefunden, die eine Vielzahl von Verwertungsmöglichkeiten – wissenschaftlich wie wirtschaftlich – eröffnen. Ribolution wird von der Fraunhofer-Zukunftsstiftung finanziert.



# WHICH MOLECULE IS TO BLAME?

*In the Ribolution project, Fraunhofer scientists search for biomarkers that allow to diagnose widespread diseases and to monitor their therapies. One element of the search procedure is a Single Molecule Detection Machine developed by Fraunhofer FIT. Info: harald.mathis@fit.fraunhofer.de*



In the Ribolution project Fraunhofer FIT works to identify, in patients' samples, biomarkers that are early diagnostic indicators of a disease or allow forecasting the course of a therapy. Currently, the project focuses on three important and widespread diseases: prostate cancer, sepsis and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). The Ribolution project has a three-pronged mission: First, develop a laboratory process chain for processing the samples and for isolating non-coding ribonucleic acid (ncRNA). This allows us to identify the biomarkers we are looking for, using the Next Generation Sequencing process and bioinformatics analyses. Second, develop a platform for lab automation to increase assay throughput without sacrificing process quality. Third, build a Single Molecule Detection Machine (SMDM) to analyze ultra-small quantities of nucleic acid and to determine the length of strands of nucleic acid in a compound. In the development of this device the Biomolecular Optical Systems (BioMOS) group at Fraunhofer FIT has a central role. FIT already holds a patent on the SMDM method, including a complete theory on the analysis of single molecule signals, and we expect that a second related patent will be granted shortly.

Fraunhofer FIT's method for ultra-sensitive analysis of extremely small quantities of nucleic acid and for determining the distribution of strand lengths is unrivaled today. It is being applied in several steps of the overall Ribolution lab process chain to ascertain the quality of samples. We currently work on validating the systems and on readying them for inclusion in the lab automation process at the Fraunhofer Institute for Cell Therapy and Immunology IZI, Leipzig.

Besides the Single Molecule Detection Machine, Fraunhofer FIT developed a special electrophoresis chip that is used to separate molecules prior to the analysis at the single molecule level.

Our contributions to the Ribolution project helped to solve a number of intractable problems, opening up a range of scientific and economic applications. The Ribolution project is funded by Fraunhofer Zukunftsstiftung. ■

# WEARABLES IM ARBEITSLEBEN

Im Oktober 2014 veranstaltete Fraunhofer zusammen mit Partnern den Demo-Workshop »Fuelbands, Smart Watches, Glasses & Co. = Next Gen Smart Phones?«. Unter anderem präsentieren Bayer, Fraunhofer FIT, Kautex Textron, KÖTTER Services und SAP Einsatzszenarien in den Bereichen Fernwartung, Bauplanung, Laborarbeit und Sicherheitsüberwachung.

Info: wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de

© Ralwel/shutterstock.com



Wearables und Smart Glasses werden in den nächsten Jahren die heute üblichen Endgeräte wie PC, Tablet und Smartphone ergänzen oder als alternative Interaktionsmedien ablösen. Welche

Bedeutung diese Geräte für das Arbeitsleben haben, wurde auf der gemeinsam mit der deutschen Medienakademie und dem German ICT und Media Institut (GIMI) organisierten Veranstaltung »Fuelbands, Smart Watches, Glasses & Co. = Next Gen Smart Phones?« 150 Teilnehmern im Schloss Birlinghoven präsentiert und demonstriert.

SAP SE zeigte wie Einkaufen und Bezahlen mit der Google Glass zukünftig funktionieren kann. Die Bayer Healthcare AG stellte eine Lösung für die Unterstützung von Arbeiten im Labor mit Vuzix-Brillen vor. KÖTTER Services Mobiles demonstrierte neue Security-Dienstleistungen mit Smart Glasses und Inhouse-Lokalisierung mittels Bluetooth Beacons. Kautex Textron GmbH & Co. KG führte eine innovative Fernwartungs- und Reparaturunterstützung mit Hilfe von Smart Glasses vor, die den

vor Ort arbeitenden Wartungstechniker per Videokonferenz mit Experten verband. Fraunhofer FIT zeigte wie zukünftig geplante Bauprojekte bereits in ihrer Planungsphase mit der Datenbrille Oculus Rift vor Ort betrachtet werden können.

Nach einleitenden Vorträgen, in denen die beteiligten Unternehmen kurz die Lösung und auch Nutzungspotentiale präsentierten, konnten die Teilnehmer alle Lösungen selbst ausprobieren. Dabei konnten sie erfahren, wie Smart Glasses und Wearables sie unterstützen, wenn sie Versuche im Labor durchführten, einen Sicherheitsrundgang durch das Schloss machten oder unter Anleitung eines externen Experten eine Maschinenstörung behoben. Neue Möglichkeiten der Bluetooth Low Energy Beacons zur Indoor-Navigation demonstrierte eine Schlossführung.

Eine abschließende Befragung zeigte, dass 80 Prozent der Besucher sich einen Einsatz der neuen Techniken in ihrem Umfeld in den nächsten 1-2 Jahren vorstellen können.

# WEARABLES FOR PROFESSIONALS

In October 2014, Fraunhofer and partners organized a demo-workshop entitled Fuelbands, Smart Watches, Glasses & Co. = Next Gen Smart Phones?. Bayer, Fraunhofer FIT, Kautex Textron, KÖTTER Services and SAP were among the organizations that presented application scenarios for wearable devices in lab work, construction planning, remote maintenance or security surveillance.  
Info: wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de



Wearable devices and smart glasses will complement or even replace the user interface devices like PC, tablet or smartphone that we are accustomed to today. Examples of the potential impact of these new devices were presented and demoed to about 150 participants in a workshop entitled Fuelbands, Smart Watches, Glasses & Co. = Next Gen Smart Phones?. Deutsche medienakademie, German ICT und Media Institut (GIMI) and Fraunhofer FIT co-organized the workshop, which was held at Birlinghoven Castle.

SAP SE demonstrated how shopping and paying at the cash desk might be changed if we use the Google Glass. Bayer Healthcare presented an application that uses Vuzix head-mounted displays to support laboratory technicians. KÖTTER Services Mobiles demonstrated novel security services based on smart glasses and indoor localization using Bluetooth beacons. Kautex Textron GmbH & Co. KG presented innovative support for remote maintenance and repair, which connected the local technician via smart glasses and a videoconference application to experts

at their headquarters. Fraunhofer FIT's demo showed how head-mounted displays like the Oculus Rift may be used to study and evaluate, in situ, building projects that are still in the planning phase.

In a series of kick-off presentations, the companies discussed their solutions and the potential benefits. Then all participants had the opportunity to try out the applications, to find out how smart glasses and wearable devices can support them in conducting a laboratory experiment, on a security patrol around Birlinghoven Castle or in a complex repair job, coached by remote experts. The potential for indoor navigation offered by the new Bluetooth Low Energy beacons was demonstrated in a guided tour around Birlinghoven Castle.

Results of a survey conducted after the workshop indicate that some 80 percent of the participants believe that the new technologies presented in the workshop might be used in their organizations in the next 12 to 24 months. ■

# ANHANG

## APPENDIX

### LABORS

Der Forschungsbereich **Life Science Informatik** verfügt zur Entwicklung von Analyse-, Diagnostik- sowie Screening-Verfahren auf biomolekularer und zellulärer Ebene über einen ausgedehnten Laborbereich:

*Molekularbiologielabor:* Genlabor der Sicherheitsstufe S1; CCD-System zur Auswertung von Elektrophoresegelelen; DNA Sequenzierautomat; UV-Vis-Spektrophotometer / Fluorimeter; HPLC- und präparatives Chromatographiesystem; Pipettierroboter und Liquid-Handling-System.

*Reinraum:* Reinraum der Klasse 1.000; Fotomaskenentwurf; 3D-Fluidiksimulation; isotropes und anisotropes Ätzen; mikrofluidische Aufbau- und Verbindungstechniken.

*Laserlabor:* Einzelmolekültracker; Mikrofluidiksystem mit integrierter Fluoreszenzdetektion; Vielzahl von DPSS- und Halbleiterlasern; modulierbarer Argonionenlaser; gepulster Excimerlaser; ultraschneller und modulierbarer Bildverstärker; aufrechte und inverse Fluoreszenz- sowie Stereomikroskope; gekühlte CCD Kameras mit lichtempfindlichen Objektiven.

*Elektronik- und Computerlabor:* Großrechner auf FPGA-Basis; Standard-Messplatz für die Entwicklung von Digitalplatinen; CAE-Software für die Entwicklung komplexer Platinen; FPGA-Design-Software.

### RESEARCH LABS

Our **Life Science Informatics** department focuses on the development of analysis, diagnostic, and screening techniques for biomolecular and cellular applications and operates several labs:

*Molecular Biology Lab:* Safety class S1; CCD image analysis and documentation system for electrophoresis gels; DNA sequencer; UV/VIS-spectro-photometer; HPLC and FPLC systems; pipette robots and liquid handling systems.

*Cleanroom:* Class-1000 cleanroom; photomask design; 3D fluidics simulation; isotropic and anisotropic etching; microfluidic interface and bonding technologies.

*Laser Lab:* Single-molecule tracker; microfluidic system with highly sensitive fluorescence detection; several DPSS and semiconductor lasers; modulated Ar-Ion laser; pulsed Excimer laser; ultrafast and gated image intensifiers; upright and inverse fluorescence and stereoscopic microscopes; cooled CCD cameras with sensitive objectives.

*Electronics Lab:* High-speed parallel computers based on FPGA-technology; standard measuring station for digital circuit boards; CAE design software for complex circuit boards; FPGA design software.



## PRODUKTE

In Kooperation mit Partnern aus der Industrie hat FIT eine Reihe von F&E Ergebnissen bis zur Produktreife entwickelt; die Partner haben diese Produkte erfolgreich im Markt platziert.

### **BSCW® – Basic Support for Cooperative Work**

Plattform-unabhängiges Groupware-System, das vor allem ad hoc gebildete, organisationsübergreifende Teams effektiv unterstützt; Vertrieb durch OrbiTeam GmbH.

### **imergo®**

Werkzeug zur Prüfung großer Websites auf Barrierefreiheit und Standard-Konformität. Basis für standardisierte Prüfung und Beratung; OEM-Lizenzen; Vermarktung u. a. durch Open Text.

### **InfoZoom®**

Werkzeug für Visualisierung und interaktive Analyse von großen, dynamischen Datenbeständen und zur intuitiven Suche z. B. in Online-Katalogen für E-Commerce; Vertrieb durch humanIT Software GmbH.

### **LOCALITE BrainNavigator**

Bildgestütztes Navigationssystem, das minimalinvasive neurochirurgische Eingriffe im interventionellen Kernspintomografen unterstützt und diese Eingriffe präziser und effizienter gestaltet; Vertrieb, Anpassung und Weiterentwicklung durch LOCALITE GmbH.

### **LOCALITE TMS Navigator**

Navigationssystem zur Ausrichtung der Spulen bei der transkraniellen Magnetstimulation (TMS) für die gezielte Beeinflussung von Hirnarealen mit elektromagnetischen Feldern; Vertrieb durch LOCALITE GmbH.

## PRODUCTS

In cooperation with industrial partners FIT has turned a number of major R&D results into products that are marketed successfully by our partners.

### **BSCW® – Basic Support for Cooperative Work**

Platform-independent Internet-based groupware system particularly well suited to ad-hoc, cross-organizational cooperation in virtual teams. BSCW server software is marketed by OrbiTeam GmbH.

### **imergo®**

Tool for accessibility evaluation of very large websites and validation against web standards. Used in FIT evaluation services to website owners and designers. Named Web Compliance Manager, the software is marketed by Open Text.

### **InfoZoom®**

Visualization, intuitive search and interactive analysis of large dynamic databases, e.g., online catalogues in E-Commerce. InfoZoom is marketed by humanIT Software GmbH.

### **LOCALITE BrainNavigator**

Enhanced-reality 3D image guidance system for neurosurgery. It improves the accuracy of interventions, substantially reducing the risk for the patients. Marketing and support by LOCALITE GmbH.

### **LOCALITE TMS Navigator**

Image-based navigation system for focusing transcranial magnetic stimulation (TMS); use of anatomical as well as functional MRI image data to support the positioning of the TMS coil. Marketing and support by LOCALITE GmbH.

## AUSGRÜNDUNGEN

**bureau42 GmbH**, Köln, wurde 2002 als Dienstleister im Bereich personalisiertes E-Learning, E-Diagnostics und personalisierte Informationsvermittlung gegründet. 2005 wurde das Unternehmen mit der Humance AG zusammengelegt und als eigenständige Tochter weitergeführt. 2012 wurde die bureau42 GmbH zu Humance Maritime Service GmbH umfirmiert und nach Hamburg verlegt. Das Unternehmen erbringt Beratungs- und Entwicklungsleistungen für Logistikunternehmen, insbesondere Reedereien, im Umfeld web-basierter und mobiler Lösungen für Compliance, Personalentwicklung und Kundenmanagement.

**Entec GmbH**, Sankt Augustin, ist Full-Service Fachagentur für Unternehmen aus der Pharma- und Medizintechnik-Branche und entwickelt Schulungssysteme für die praxisorientierte medizinische Aus- und Weiterbildung.

**HumanIT** – Human Information Technology AG wurde auf der Basis unseres Datenvisualisierungssystems inFocus gegründet. Das Unternehmen wurde 2003 von der proALPHA AG übernommen, die es als humanIT Software GmbH weiterführt. Deren Kernprodukt InfoZoom wird in einer strategischen Partnerschaft mit FIT weiterentwickelt.

**LOCALITE GmbH**, Sankt Augustin, beschäftigt sich mit der computertechnischen Visualisierung biomedizinischer Daten und entwickelt Navigationssysteme für die minimalinvasive Chirurgie.

**OrbiTeam Software GmbH**, Bonn, bietet Beratung, Anpassung und Schulung für die BSCW Server-Software, die sie kommerziell vertreibt.

## SPIN-OFFS

**bureau42 GmbH**, founded in 2002 in Cologne, initially offered software and services for personalized E-Learning, E-Diagnostics and personalized information brokering. Through a merger in 2005, the company became a subsidiary of Humance AG. In 2012, bureau42 GmbH moved to Hamburg and changed its name to Humance Maritime Service GmbH. Targeting in particular shipping companies, Humance Maritime Service offers consulting and software for web-based and mobile solutions for compliance, personnel development and customer management.

**Entec GmbH**, Sankt Augustin, is a full service publicity agency for pharmaceutical companies and medical equipment manufacturers; they create E-Learning systems for professional medical training.

**HumanIT** – Human Information Technology AG developed FIT's inFocus, a tool for interactive visualization and analysis of large databases, into their core product InfoZoom. In 2003 the company was acquired by proALPHA AG and renamed humanIT Software GmbH. Ongoing development of InfoZoom is based on a strategic partnership with FIT.

**LOCALITE GmbH**, Sankt Augustin, focuses on visualization of biomedical data and develops medical navigation systems.

**OrbiTeam Software GmbH**, Bonn, markets the BSCW Server software, offering consulting, customization and training services for the BSCW groupware system.

# VERÖFFENTLICHUNGEN PUBLICATIONS

## BÜCHER UND SAMMELWERKE BOOKS

Dhar, V.; Jarke, M.; Laartz, J.: Big Data in Business. Wirtschaftsinformatik / BISE 56, 5 (2014)

Hoeren, T.; Bensinger, V.: Haftung im Internet – Die neue Rechtslage (Liability in the internet). Berlin / Boston 2014

Hoeren, T.: Big Data und Recht. München 2014

Hoeren, T.: Münsteraner Jura-Professoren. Münster 2014

Jarke, M.; Lytine, K.: Complexity of Systems Evolution: Requirements Engineering Perspective. Special Issue, ACM Transactions on Management Information Systems 3 (2014)

Jarke, M.; Mylopoulos, J.; Quix, C.; Rolland, C.; Manolopoulos, Y.; Mouratidis, H.; Horkoff, J.: Advanced Information Systems Engineering. Proceedings of the 26th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2014), June 16-20, 2014, Thessaloniki (Greece)

Wulf, V.; Randall, D.; Schmidt, K.: Designing Socially Embedded Technologies in the Real-World. London 2014

Yu, E.; Dobbie, G.; Jarke, M.; Purao, S.: Conceptual Modeling. Proceedings of 33rd International Conference on Conceptual Modeling (ER 2014), October 27-29, 2014, Atlanta (USA)

## BEITRÄGE IN ZEITSCHRIFTEN JOURNAL ARTICLES

Afflerbach, P.; Fridgen, G.; Keller, R.; Rathgeber, A.; Strobel, F.: The By-Product Effect on Metal Markets – New Insights to the Price Behavior of Minor Metals. Resources Policy 42 (2014)

Al-Akkad, A.; Boden, A.: Kreative Nutzung der verfügbaren Netzwerkinfrastruktur im Katastrophenfall. i-com – Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien 13, 1 (2014)

Boden, A.; Doerner, C.; Draxler, S.; Pipek, V.; Stevens, G.; Wulf, V.: Tangible and screen-based interfaces for End-user Workflow Modeling. IEEE Software 31, 4 (2014)

Bolsinger, M.; Elsäber, A.; Helm, C.; Röglinger, M.: Continuous Process Improvement through an economically driven Routing of Instances. Business Process Management Journal 21, 2 (2014)

Bong, K. K.; Joest, M.; Quix, C.; Anwar, T.; Manickam, S.: Selection and aggregation of interestingness measures: A review. Journal of Theoretical and Applied Information Technology 59, 1 (2014)

Buchwald, A.; Urbach, N.: Implikationen von inoffiziellen Projekten für die IT-Governance. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik 51, 3 (2014)

Buchwald, A.; Urbach, N.; Ahlemann, F.: Business Value through Controlled IT: Towards an Integrated Model of IT Governance Success and its Impact. Journal of Information Technology 2, 29 (2014)

Buchwald, A.; Urbach, N.; Würz, T.: IT-Outsourcing ist kein Selbstläufer. Wirtschaftsinformatik & Management (2014)

Buhl, H. U.; Gaugler, T.; Mette, P.: The “Insurance Effect”: How to increase the Investment Amount in Green Buildings – A Model-Based Approach to reduce the Energy Efficiency Gap Appears. Environmental Engineering and Management Journal (2014)

Dittes, S.; Urbach, N.; Ahlemann, F.: Standardisierung der Unternehmens-IT – Der weite Weg vom Lippenbekenntnis zu nachhaltigem Nutzen. Wirtschaftsinformatik & Management (2014)

Delot, T.; Geisler, S.; Nicklas, D.; Quix, C.: Special Issue on Information Management in Mobile Applications. Pervasive and Mobile Computing 2014

Derntl, M.; Erdtmann, S.; Nicolaescu, P.; Klamma, R.; Jarke, M.: Echtzeitmetamodellierung im Web-Browser. Lecture Notes in Informatics 225 (2014)

Dorsch, C.; Häckel, B.: Combining Models of Capacity Supply to Handle Volatile Demand: The Economic Impact of Surplus Capacity in Cloud Service Environments. Decision Support Systems 58, 2 (2014)

Draxler, S.; Stevens, G.; Boden, A.: Keeping the development environment up to date – A Study of the Situated Practices of Appropriating the Eclipse IDE. Transactions on Software Engineering, 40, 11 (2014)

Fridgen, G.; Klier, J.; Beer, M.; Wolf, T.: Improving Business Value Assurance in large-scale IT Projects – a quantitative method based on founded requirements assessment. ACM Transactions on Management Information Systems (2014)

- Fridgen, G.; Stepanek, C.; Wolf, T.: Investigation of Exogenous Shocks in Complex Supply Networks – A Modular Petri Net approach. *International Journal of Production Research* (2014)
- Häckel, B.; Hänsch, F.: Managing an IT Portfolio on a Synchronized Level or: The Costs of Partly Synchronized Investment Valuation. *Journal of Decision Systems* 23, 4 (2014)
- Hess, J.; Knoche, H.; Wulf, V.: Thinking beyond the box: designing interactive TV across different devices. *Behaviour & Information Technology*, 33, 8 (2014)
- Hoeren, T.; Sebastian, J.: Der Erschöpfungsgrundsatz im digitalen Umfeld. *MMR* 10 (2014)
- Hoeren, T.; Schermann, H.; Hensen, H.; Buchmüller, C.; Bitter, T.; Krcmar, H.; Markl, V.: Big Data – Eine interdisziplinäre Chance für die Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik* 4 (2014)
- Hoeren, T.: Das Konzerntelefonverzeichnis – ein datenschutzrechtlicher Sündenpfuhl? *ZD* 9 (2014)
- Hoeren, T.: SEPA und die Internet-Lastschrift – Überlegungen zur Vereinbarkeit einer rein internetbasierten Lösung zur Erteilung von Lastschriftmandaten mit den Vorgaben der Verordnung (EU) Nr. 260/2012 und dem SEPA-Lastschrift-Regelwerks des European Payment Council (EPC). *WM* 23 (2014)
- Hoeren, T.; Jakopp, S.: Wlan Haftung – A never ending story? *ZRP* 3 (2014)
- Hoeren, T.: Outside-In-Perspektive: Sieben Beobachtungen und eine Katastrophe (Copyright law in Switzerland). *sic!* 212 (2014)
- Hoeren, T.: Bring Your Own Device – Rechtliche Fallstricke. *Wirtschaft Münsterland* 6 – 7 (2014)
- Hoeren, T.; Föhlisch, C.: Ausgewählte Praxisprobleme des Gesetzes zur Umsetzung der Verbraucherrechterichtlinie. *CR* 4 (2014)
- Jarke, M.: Applied Big Data Research: Interview with Stefan Wrobel. *Wirtschaftsinformatik / BISE* 56, 5 (2014)
- Jarke, M.: Prescriptive Big Data Analytics: Interview with Michael Feindt. *Wirtschaftsinformatik / BISE* 56, 5 (2014)
- Jarke, M.; Jeusfeld, M.; Quix, C.: Data-centric Intelligent Information Integration-From Concepts to Automation. *Journal of Intelligent Information Systems* (2014)
- Jungmann, M.; Pape, H.; Wisskirchen, P.; Clauser, C.; Berlage, T.: Segmentation of thin section images for grain size analysis using region competition and edge-weighted region merging. *Computers and Geosciences* 72 (2014)
- Kaiser, M.; Buhl, H. U.; Volkert, S.; Winkler, V.: Standardisation in the Retail Banking Sector – Designing functions for an individualised asset allocation advisory. *Credit and Capital Markets* 47, 1 (2014)
- Kakalanis, N.; Biswas, P.; Mohamad, Y.; Gonzalez, M. F.; Peissner, M.; Langdon, P.; Tzovaras, D.; Jung, C.: Towards standardisation of user models for simulation and adaptation purposes. *Universal Access in the Information Society* (2014)
- Rebeggiani, L.; Czajka, S.: Die Dauerstichprobe befragungsbereiter Haushalte als Grundlage für EU-SILC. *Wirtschaft und Statistik* 10 (2014)
- Patti, E.; Acquaviva, A.; Jahn, M.; Pramudianto, F.; Tomasi, R.; Rabourdin, D.: Event-Driven User-Centric Middleware for Energy-Efficient Buildings and Public Spaces. *Systems Journal* 99 (2014)
- Petrushyna (Kensche), Z.; Klamma, R.; Jarke, M.: The Impact of Culture On Smart Community Technology: The Case of 13 Wikipedia Instances. *Interaction Design and Architecture(s) Journal – IxD&A*, 22 (2014)
- Pieper, A. K.; Pieper, M.: Political participation via social media: A case study of deliberative quality in the public online budgeting process of Frankfurt/Main, Germany 2013. *Universal Access in the Information Society* (2014)
- Rashed, K.; Renzel, D.; Klamma, R.; Jarke, M.: Community and trust-aware fake media detection. *Multimedia Tools and Applications* 70, 2 (2014)
- Reiners, R.: Using Evolving Design Patterns for Collaborative Requirements Engineering and Solution Documentation. *Large-Scale Social Requirements Engineering* 2, 3 (2014)
- Rose, T.; Wollert, A.: The dark side of photovoltaic – 3D simulation of glare assessing risk and comfort. *Environmental Impact Assessment Review (EIAR), Special Issue on ICT and Renewable Energies* (2014)
- Simon, J.; Jentsch, M.; Eisenhauer, M.: SEAM4US: Intelligent Energy Management for Public Underground Spaces through Cyber-Physical Systems. *ERCIM News* 97 (2014)
- Stickel, O.; Boden, A.; Stevens, G.; Pipek, V.; Wulf, V.: Bottom-Up Kultur in Siegen: Ein Bericht über aktuelle Strukturen, Entwicklungen und Umnutzungsprozesse. *Diagonal* 35 (2014)



Stöwhase, S.: Ertragsanteilsbesteuerung und Vorsorgeaufwendungen: Wie höhere Leibrenten die Steuerschuld mindern können. *Steuer und Wirtschaft: StuW* 91, 4 (2014)

Stöwhase, S.; Teuber, M.: Ist eine Integration des Solidaritätszuschlags in den Einkommensteuertarif möglich? *Wirtschaftsdienst* 94, 12 (2014)

Vinkovits, M.; Jahn, M.; Reiners, R.: Realizing Smart City Scenarios with the ALMANAC and DIMMER Platforms. In *ERCIM News* 98 (2014)

von Brocke, J.; Herbst, A.; Urbach, N.: How to Measure ECM Success. *BPTrends* 6 (2014)

## BEITRÄGE ZU KONFERENZEN UND SAMMELWERKE CONFERENCE AND BOOK CHAPTERS

Aal, K.; Ogonowski, C.; von Rekowski, T.; Wieching, R.; Wulf, V.: A Fall Preventive iTV Solution for Older Adults. In: Proceedings of the ACM International Interactive Conference On Interactive Experiences For Television And Online Video (TVX '14), June 25-27, 2014, Newcastle (UK)

Ackermann, P.; Velasco, C. A.; Vlachogiannis, E.: A tool to support the collection of user preferences and device characteristics to enable UI adaptability in web 2.0 applications. In: Proceedings of the 8th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction (UAHCI 2014), June 22-27, 2014, Heraklion (Greece)

Adam, M.; Gimpel, H.; Maedche, A.; Riedl, R.: Stress-Sensitive Adaptive Enterprise Systems: Theoretical Foundations and Design Blueprint. In: Proceedings of the NeuroIS, June 5-7, 2014, Gmunden (Austria)

Al Akkad, A.; Ramirez, L.; Boden, A.; Randall, D.; Zimmermann, A.: Help Beacons: Design and Evaluation of an Ad-Hoc Lightweight S.O.S. System for Smartphones. In: Proceedings of the 2014 ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2014), April 26 – May 1, 2014, Toronto (Canada)

Al-Akkad, A.; Vinkovits, M.: Increasing Users' Autonomy in Obtaining Mobile Applications. Workshop at the 2014 ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2014), April 26 – May 1, 2014, Toronto (Canada)

Al-Akkad, A.; Raffelsberger, C.: How Do I Get This App? A Discourse on Distributing Mobile Applications Despite Disrupted Infrastructure. In: Proceedings of the 11th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2014), May 18-21, 2014, Pennsylvania (USA)

Al-Akkad, A.; Raffelsberger, C.; Boden, A.; Ramirez, L.; Zimmermann, A.: Tweeting 'When Online is Off'? Opportunistically Creating Mobile Ad-hoc Networks in Response to Disrupted Infrastructure. In: Proceedings of the 11th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2014), May 18-21, 2014, Pennsylvania (USA)

Basu, A.; Mermillod, M.; Thakurta, R.; Urbach, N.: Dynamics of Psycho-Social Process in Technology Transition. In: Proceedings of the International Conference on Education and Social Sciences (INTCESS 2014), February 3-5, 2014, Istanbul (Turkey)

Betz, M.; Wulf, V.: EmergencyMessenger: A text based communication concept for indoor firefighting. In: Proceedings of the 2014 ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2014), April 26 – May 1, 2014, Toronto (Canada)

Bjorn, P.; Bardram, J.; Avram, G.; Bannon, L.; Boden, A.; Redmiles, D.; de Souza, C.; Wulf, V.: Global software development in a CSCW perspective. In: Proceedings of the 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW 2014), February 14-18, 2014, Baltimore (USA)

Boden, A.; Rosswog, F.; Stevens, G.: Articulation Spaces: Bridging the Gap between Formal and Informal Coordination. In: Proceedings of the 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW 2014), February 14-18, 2014, Baltimore (USA)

Boden, A.; Rosswog, F.; Stevens, G.; Wulf, V.: Mobile Displays in Global Software Development: Opportunities and Limitations. Position paper for Workshop, 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW 2014), February 14-18, 2014, Baltimore (USA)

Bong, K. K.; Joest, M.; Quix, C.; Anwar, T.: Automated Interest-Ingness Measure Selection for Exhibition Recommender Systems. In: Proceedings of the 6th Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS), April 7-9, 2014, Bangkok (Thailand)

Buchwald, A.; Urbach, N.; Ahlemann, F.: Understanding the Organizational Antecedents of Bottom-Up Un-Enacted Projects – Towards a Conceptual Model Based on Deviance Theory. In: Proceedings of the 22nd European Conference on Information Systems (ECIS 2014), June 5-13, 2014, Tel Aviv (Israel)

Dachtera, J.; Randall, D.; Wulf, V.: Research on research: Design research at the margins: Academia, industry and end-users. In: Proceedings of the 2014 ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2014), April 26 – May 1, 2014, Toronto (Canada)

- Derntl, M.; Günnemann, N.; Tillmann, A.; Klamma, R.; Jarke, M.: Building and Exploring Dynamic Topic Models on the Web. In: Proceedings of the 23rd ACM International Conference on Conference on Information and Knowledge Management (CIKM '14), November 3-7, 2014, Shanghai (China)
- Ebner, K.; Bühnen, T.; Urbach, N.: Think Big with Big Data: Identifying Suitable Big Data Strategies in Corporate Environments. In: Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on Systems Sciences (HICSS 2014), January 6-9, 2014, Waikoloa, (Hawaii)
- Feldmann, N.; Gimpel, H.; Muller, M.; Geyer, W.: Idea Assessment via Enterprise Crowdfunding: An Empirical Analysis of Decision-Making Styles. In: Proceedings of the 22nd European Conference on Information Systems (ECIS 2014), June 5-13, 2014, Tel Aviv (Israel)
- Feldmann, N.; Gimpel, H.; Muller, M.; Geyer, W.: Enterprise Crowdfunding: Supporting Openness in Innovation Management beyond Obtaining Ideas. In: Proceedings of the 12th Annual Open and User Innovation Conference (OUI 2014), July 28-30, 2014, Cambridge (USA)
- Franken, S.; Norbistrath, U.: Trail Building During Complex Search Tasks. In: Mensch & Computer 2014 – Tagungsband. Berlin 2014 / Butz, A.; Koch, M.; Schlichter, J. (eds.)
- Franken, S.; Norbistrath, U.: Supporting the Evaluation of Complex Search Tasks with the SearchTrails Tool. In: Proceedings of CAS-CON 2014, November 3-5, 2014, Toronto (Canada) / Li, J.; Wong, K.; Ali, H. (eds.)
- Franken S.; Prinz, W.: Making Groupware Social – The Case of a Cooperative Platform for Surgeons. In: Proceedings of the 6th International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems (INCoS 2014), September 10-12, 2014, Salerno (Italy)
- Fridgen, G.: Market Modeling, Design, Simulation, and Interaction with Users, Including User Behavior and User Privacy. In: Multi-agent systems and their role in future energy grids, Dagstuhl Reports 4(11) / Huhns, M. N.; Ketter W.; Kowalczyk R.; Saffre, F.; Unland, R. (eds.)
- Fridgen, G.; Häfner, L.; König, C.; Sachs, T.: Toward Real Options Analysis of IS-Enabled Flexibility in Electricity Demand (research-in-progress). In: Proceedings of the 34th International Conference on Information Systems (ICIS 2014), December 14-17, 2014, Auckland (New Zealand)
- Fridgen, G.; Mette, P.; Thimmel, M.: The Value of Information Exchange in Electric Vehicle Charging. In: Proceedings of the 34th International Conference on Information Systems (ICIS 2014), December 14-17, 2014, Auckland (New Zealand)
- Gappa, H.; Nordbrock, G.; Thelen, M.; Pullmann, J.; Mohamad, Y.; Velasco, C. A.: Extended scaffolding by remote collaborative interaction to support people with dementia in independent living – a user study. In: Proceedings of 14th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP 14) July 9-11, 2014, Paris (France)
- Geisler, S.; Quix, C.: Evaluation of Real-time Traffic Applications based on Data Stream Mining. In: Data Mining for Geoinformatics: Methods and Applications. Springer 2014 / Lin, J.; Waters, N. (eds.)
- Gimpel, H.; Flösser, P.; Caton, S.; Schäfer, J.: Social Collaboration in Project Work: An Exploratory Empirical Analysis of Benefits and Technologies. In: Social Science Research Network (SSRN), 2014
- Gimpel, H.; Teschner, F.: Market-Based Collective Intelligence in Enterprise 2.0 Decision Making. In: Proceedings of the Collective Intelligence, June 10-12, 2014, Cambridge (USA)
- Graether, W.; Laclavik, M.; Tomasek, M.: Support for Collaboration between Large and Small & Medium Enterprises. In: Proceedings of ACM Conference on Supporting Groupwork (GROUP'14), November 9-12, 2014, Sanibel Island (USA)
- Graether, W.; Prinz, W.: Die Entstehung der Landkarte. In: Social Media im Unternehmen – Ruhm oder Ruin. Springer Vieweg 2014 / Rogge, C.; Karabasz, R. (eds.)
- Herbst, A.; Urbach, N.; von Brocke, J.: Shedding Light on the Impact Dimension of Information Systems Success: A Synthesis of the Literature. In: Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on Systems Sciences (HICSS 2014), January 6-9, 2014, Waikoloa, (Hawaii)
- Hoeren, T.: Kreativverträge. In: AGB-Klauselwerke, München 2014 / Graf von Westphalen, F. (eds.)
- Hoeren, T.: Rechtsprobleme im Zusammenhang mit der Nutzung von Augmented-Reality-Apps. In: Festschrift für Helmut Köhler zum 70. Geburtstag, München 2014 / Alexander, C.; Bornkamm, J.; Buchner, B.; Fritzsche, J.; Lettl, T. (eds.)
- Hoeren, T.: Kommentierung Erbrecht. In: Handkommentar BGB, 8. Auflage, Baden-Baden 2014 / Schulze, R. (eds.)
- Hoeren, T.: Der strafrechtliche Schutz von Daten durch § 303a StGB und seine Auswirkungen auf ein Datenverkehrsrecht. In: Recht der Daten und Datenbanken im Unternehmen – Festschrift für Jochen Schneider zum 70. Geburtstag, Köln 2014

- Jakobi, T.; Stevens, G.; Schwartz, T.: Verhaltensbasiertes Energiesparen am Arbeitsplatz: Eine vergleichende Studie. In: Proceedings of Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2014 (MKWI 2014), February 26-28, 2014, Paderborn (Germany) / Kundisch, D.; Suhl, L.; Beckmann, L. (eds.)
- Jarke, M.: Big Data Workflows – Issues and Challenges. In: Proceedings of the 21st International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems (ISMIS 2014), June 25-27, 2014, Roskilde (Denmark)
- Jarke, M.; Mylopoulos, J.; Quix, C.; Rolland, C.; Manolopoulos, Y.; Mouratidis, H.; Horkoff, J.: Message from the chairs. In: Proceedings of the 26th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2014), June 16-20, 2014, Thessaloniki (Greece)
- Keller, R.; König, C.: A Reference Model to Support Risk Identification in Cloud Networks. In: Proceedings of the 34th International Conference on Information Systems (ICIS 2014), December 14-17, 2014, Auckland (New Zealand)
- Liu, J.; Boden, A.; Wulf, V.; Randall, D.: Enriching the Distressing Reality: Social Media Usage by Chinese Migrant Workers. In: Proceedings of the 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW 2014), February 14-18, 2014, Baltimore (USA)
- Kovachev, D.; Klamma, R.; Jarke, M.: CAELUS: Cloud Architecture for Enabling Mobile Multimedia Services. In: Proceedings of the 26th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2014), June 16-20, 2014, Thessaloniki (Greece)
- Ludwig, T.; Stickel, O.; Boden, A.; Pipek, V.: Towards Sociable Technologies: An Empirical Study on Designing Appropriation Infrastructures in Highly Hardware-related Contexts. In: Proceedings of the ACM Conference on Designing Interactive Systems (DIS 2014), June 21-25, 2014, Vancouver (Canada)
- Meurer, J.; Stein, M.; Randall, D.; Rohde, M.; Wulf, V.: Social dependency and mobile autonomy – Supporting older adults' mobility with ridesharing ICT. In: Proceedings of the 2014 ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2014), April 26 – May 1, 2014, Toronto (Canada)
- Meurer, J.; Stein, M.; Rohde, M.; Wulf, V.: Mitfahrpraktiken älterer Menschen verstehen und gestalten: Ergebnisse einer ethnographischen Studie. In: Proceedings of Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2014 (MKWI 2014), February 26-28, 2014, Paderborn (Germany) / Kundisch, D.; Suhl, L.; Beckmann, L. (eds.)
- Meurer, J.; Stein, M.; Wulf, V.: Designing cooperation for sustainable mobility – Mobile methods in ridesharing context. In: Proceedings of the 11th International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP 2014), May 27-30, 2014, Nice (France)
- Mohamad, Y.; Kouroupetroglou, C.; Kirisci, P. T.: Future challenges of user modelling for accessibility. In: Proceedings of the 8th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction (UAHCI 2014), June 22-27, 2014, Heraklion (Greece)
- Mohamad, Y.; Hettich, D. T.; Bolinger, E.; Birbaumer, N.; Rosenstiel, W.; Bogdan, M.; Matuz, T.: Detection and utilization of emotional state for disabled users. In: Proceedings of 14th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP 14) July 9-11, 2014, Paris (France)
- Mohamad, Y.: Emotions for accessibility. Introduction to the special thematic session. In: Proceedings of 14th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP 14) July 9-11, 2014, Paris (France)
- Niemann, K.; Wolpers, M.: Usage-Based Clustering of Learning Resources to Improve Recommendations. In: Proceedings of the 9th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2014), September 16-19, 2014, Graz (Austria)
- Patti, E.; Syri, A. L. A.; Jahn, M.; Mancarella, P.; Acquaviva, A.; Macii, E.: Distributed Software Infrastructure for General Purpose Services in Smart Grid. Smart Grid, IEEE Transactions 99 (2014)
- Petrushyna (Kensche), Z.; Ruppert, A.; Klamma, R.; Renzel, D.; Jarke, M.: i\*-REST: Light-Weight i\* Modeling with RESTful Web Services. In: Proceedings of the Seventh International i\* Workshop co-located with the 26th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2014), June 16-20, 2014, Thessaloniki (Greece)
- Pieper, A. K.; Pieper, M.: E-democracy and public online budgeting: An empirical case study of deliberation in social media. In: Proceedings of 6th International Conference on Social Computing and Social Media (SCSM 2014), June 22-27, 2014, Heraklion (Greece)
- Pieper, M.: The German Web 2.0 accessibility survey: Empirical findings and recommendations. In: Proceedings of the 8th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction (UAHCI 2014), June 22-27, 2014, Heraklion (Greece)
- Pramudianto, F.; Avila, B.; Jarke, M.; Pullman, J.; Jahn, M.: Extending Semantic Device Discovery with Synonym of Terms. In: Proceedings of the 12th IEEE International Conference on

Embedded and Ubiquitous Computing (EUC), August 26-28, 2014, Milan (Italy)

Pramudianto, F.; Kamienski, C. A.; Souto, E.; Borelli, F.; Gomes, L. L.; Sadok, D.: IoTLink: An Internet of Things Prototyping Toolkit. In: Proceedings of the International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing (UIC 2014), December 9-12, 2014, Bali (Indonesia)

Quix, C.; Jarke, M.: Information Integration in Research Information Systems. In: Proceedings of the 12th International Conference on Current Research Information Systems (CRIS), May 13-15, 2014, Rome (Italy)

Quix, C.: Entity Recognition in Information Extraction. In: Proceedings of the 6th Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS), April 7-9, 2014, Bangkok, (Thailand)

Rebeggiani, L.: The organisational structure of professional road cycling. In: The Economics of Professional Road Cycling. Berlin 2014 / Larson, D. J.; Van Reeth, D. (eds.)

Reiners, R.: An evolving pattern library for collaborative project documentation. Dissertation. Herzogenrath 2014

Rojas, S. L.; Oppermann, L.; Blum, L.; Wolpers, M.: Natural Europe Educational Games Suite: Using Structured Museum-data for Creating Mobile Educational Games. In: Proceedings of the 11th Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE '14), November 11-14, 2014, Funchal (Portugal)

Ruipérez-Valiente, J. A.; Muñoz-Merino, P. J.; Kloos, C. D.; Niemann, K.; Scheffel, M.: Do Optional Activities Matter in Virtual Learning Environments? In: Proceedings of the 9th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2014), September 16-19, 2014, Graz (Austria)

Scheffel, M.; Niemann, K.; Rojas, S. L.; Drachsler, H.; Specht, M.: Spiral me to the core: Getting a visual grasp on text corpora through clusters and keywords. In: Proceedings of the LAK Data Challenge (collocated with the 4th International Conference on Learning Analytics and Knowledge), March 24-28, 2014, Indianapolis (USA)

Shekow, M.; Oppermann, L.: On Maximum Geometric Finger-Tip Recognition Distance Using Depth Sensors. In: Proceedings of 22rd International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision (WSCG 2014), June 2-6, 2014, Plzen (Czech Republic)

Simon, J.; Jentsch, M.; Hiltunen, J.; Pazienza, G.; Vaccarini, M.; Giretti, A.; Jahn, A.; Esquivias, V.: An intelligent energy

management system for sustainable public underground spaces. In: Proceedings of the World Sustainable Buildings Conference, October 28-30, 2014, Barcelona (Spain)

Straub, T.; Gimpel, H.; Teschner, F.; Weinhardt, C.: Feedback and Performance in Crowd Work: A Real Effort Experiment. In: Proceedings of the 22nd European Conference on Information Systems (ECIS 2014), June 5-13, 2014, Tel Aviv (Israel)

Straub, T.; Gimpel, H.; Teschner, F.: The Negative Effect of Feedback on Performance in Crowd Labor Tournaments. In: Proceedings of the Collective Intelligence, June 10-12, 2014, Cambridge (USA)

Swallow, D.; Power, C.; Petrie, H.; Bramwell-Dicks, A.; Buykx, L.; Velasco, C. A.; Parr, A.; O'Connor, J.: Speaking the language of web developers: Evaluation of a web accessibility information resource (WebAIR). In: Proceedings of 14th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP 14), July 9-11, 2014, Paris (France)

Urbach, N.; Ahlemann, F.; El Arbi, F.: Toward a Design Theory for Customer Satisfaction-Oriented IT Vendor Management. In: Proceedings of the 20th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2014), August 7-9, 2014, Savannah (USA)

Urbach, N.; Smolnik, S.; Riempp, G.: Dokumentenlogistik als Enabler für Wissensmanagement. In: Dokumentenlogistik – Theorie und Praxis 2014 / Walter, S.; Kaiser, G. (eds.)

Velasco, C. A.; Mohamad, Y.: Position paper: Tools for the development of accessible and interoperable services for the Web of Things. Presented at W3C Workshop on the Web of Things – Enablers and services for an open Web of Devices, June 25-26, 2014, Berlin (Germany)

von Rekowski, T.; Boden, A.; Stickel, O.; Hornung, D.; Stevens, G.: Playful, collaborative approaches to 3D modeling and 3D printing. In: Proceedings of Mensch und Computer 2014, August 31 – September 3, 2014, Munich (Germany)

## SONSTIGE PUBLIKATIONEN

## OTHER PUBLICATIONS

Hoeren, T.: Gutachten für das öffentliche Fachgespräch des Ausschusses Digitale Agenda des Deutschen Bundestages zum Thema "Stand der Urheberrechtsreform auf deutscher und europäischer Ebene und weiteres Vorgehen beim Leistungsschutzrecht für Presseverlage". Deutscher Bundestag, Ausschuss Digitale Agenda 2013



Hoeren, T.: Contractual arrangements applicable to creators: Law and practice of selected member states, European Parliament, Policy Department C: Citizen's Rights and Constitutional Affairs, 2014

Mohamad, Y.; Kouroupetroglou, C.: Research Report on User Modeling for Accessibility. Editors' Draft 27 August 2014. Online Symposium "User Modeling for Accessibility", 2014

Neugebauer, R.; Jarke, M.: Herausforderungen für die IT-Sicherheitsforschung. Strategie- und Positionspapier Cyber-Sicherheit 2020. Fraunhofer-Gesellschaft 2014

Reiners, René: Using evolving design patterns for collaborative requirements engineering and solution documentation. STCSN E-letter. Online Resource 2,3 (2014)

## DISSERTATIONEN

### PHD THESES

Bolsinger, M.: Value-Based and Automated Process Design. Dissertation Universität Augsburg

Bruns, I.: Rechtliche Untersuchung von Online-Archiven. Dissertation Universität Münster

Buchholz, H.: Digital Transformatives. Dissertation RWTH Aachen

Buchmüller, C.: Das nichteingetragene Gemeinschaftsschmacksmuster. Dissertation Universität Münster

Hannemann, A.: Requirements Management in Community-Oriented Software Development. Dissertation RWTH Aachen

Hecheltjen, M.: Urheberrechtliche Bewertung vorübergehender Reproduktionen im digitalen Kontext. Dissertation Universität Münster

Heß, J.: Evolving Practices of End User Articulation in Software Co-design. Dissertation Universität Siegen

König, C.: Risikoidentifikation und Risikosteuerung in IT-Sourcing-Netzwerken. Dissertation Universität Augsburg

Kovachev, D.: Mobile Multimedia Services in the Cloud. Dissertation RWTH Aachen

Krause, F.: Analyse und Ökonomische Bewertung von Prozessflexibilität. Dissertation Universität Augsburg

Müller, A.: Nachhaltigkeit und Prozessgestaltung im Customer Relationship Management. Dissertation Universität Augsburg

Neubauer, A.: Internetvertrieb im Kartellrecht. Dissertation Universität Münster

Pfleger, R.: The Role of Corporate Sustainability and Digitalization in Customer Relationship Management. Dissertation Universität Augsburg

Potthoff, K.: Telekommunikationsrecht und Verbraucherschutz. Dissertation Universität Münster

Potthoff, M.-P.: Patentreizen in der Insolvenz. Dissertation Universität Münster

Reuter, C.: Emergent Collaboration Infrastructures: Technology Design for Inter-Organizational Crisis Management. Dissertation Universität Siegen

Vandikas, K.: A fine-grained approach towards asynchronous service composition of heterogeneous services. Dissertation RWTH Aachen

## DIPLOMARBEITEN

### BACHELOR AND MASTER THESES

Addicks, S.: Agent Based Simulation of Incentive Schemes to Encourage the Use of Alternative Mobility Modes. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Afflerbach, P.: To Standardize or not to Standardize – An decision model for the optimal level of business process standardization. Masterarbeit Universität Augsburg

Ahmad, I.: A Learning Analytics tool für Video-based Learning in L2P. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)

Akram, U.: QoS evaluation of IP multimedia services based on service differentiation over the mobile networks. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)

Amberg, M.: Globale Harmonisierung lokaler Prozesse unter Berücksichtigung der IT – Konzeption und Anwendung in der Finanzfunktion der Hilti AG. Masterarbeit Universität Augsburg

Balle, T.: Zentralität von Prozessen – Analyse und Erweiterung bestehender Zentralitätsmaße zur Anwendung im Rahmen der Priorisierung von Geschäftsprozessen. Masterarbeit Universität Augsburg

Balzer, F.: Empirische Asset-Pricing-Modelle und ihre Anwendungen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

- Bavendiek, J.: A WebRTC Relay for Distributing Web-based User Interfaces Across Multiple Devices. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Bier, K.: Literaturstudie und Analyse der Entwicklung von Technologieakzeptanz in der Industrie und privaten Haushalten. Masterarbeit Universität Augsburg
- Birk, N.: Integration von Kundenwissen in den Produktinnovationsprozess. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Biswas, D.: Establishing invariant parameters for the OBJECT image schema in gestures through motion capture data analysis. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
- Biver, E.: Mobile Cloud Video Recorder. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Bobinger, J. M.: Customer Relationship Management bei Not For Profit Organisationen: Übertragbarkeit der Konzepte aus dem For Profit Bereich. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Boos, C.: LOHAS als Arbeitnehmer: Fluch und Segen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Braitinger, L.: Vom Hype zur Produktivität – Ein Vorgehensmodell zur ökonomisch sinnvollen Nutzung von Big Data. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Brandl, S.: Connected Customer Lifetime Value – Stand der Forschung sowie mögliche Erweiterungen. Masterarbeit Universität Augsburg
- Brumm, A.: Konzeption und Entwicklung eines webbasierten Dashboards zur Visualisierung kontextsensitiver Daten von 3-D-Druckern. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Bunz, M.: Big Data: Vom Hype zur Realität – Darstellung der Funktionsweise und der damit einhergehenden Herausforderungen, Chancen und Risiken. Masterarbeit Universität Augsburg
- Bürger, O.: Value-based Management of Collaborative Innovation Processes: A Model for Determining the Optimal Degree of Openness in (IT) Innovation Projects. Diplomarbeit Universität Augsburg
- Calik, Y.: Systemische Risiken in Wertschöpfungsnetzen – Abgrenzung zu herkömmlichen Risiken und Evaluierung gängiger Methoden zur Identifikation systemischer Risiken. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Dallmann, A.: Welche Erkenntnisse kann man aus dem Desertec Projekt für künftige Infrastrukturprojekte im Energiebereich ableiten? Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Dang, M.: Analyse von Chancen und Risiken für Unternehmen beim Einsatz von Mobile Enterprise Applikationen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Danoyan, N.: Video annotation tool to support collaborative learning in L2P. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
- Dellner, A.: Erfolgreiches Management von Brand-Fan-Pages auf Facebook: Ein Literaturüberblick. Masterarbeit Universität Augsburg
- Denk, C.: Der Einfluss von Workflow Patterns auf den Prozesswert – Eine formale Analyse. Masterarbeit Universität Augsburg
- Djalto, D.: Analyse und prototypische Umsetzung einer flexiblen, datenbasierten Prozesssteuerung. Masterarbeit Universität Augsburg
- Dohmen, L.: A Declarative Web Framework for the Server-side Extension of the Multi Model Database ArangoDB. Masterarbeit RWTH Aachen
- Dudschenko, I.: Evaluation of Wearables for Mobility Assistance. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Dwiyatcita, G.: Integrated Banner Visualisation to Improve Asynchronous Workspace Awareness Support in a Collaborative Application. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
- Eisenbarth, M.: Die virtuelle Integration des Kunden in Innovationsprozesse. Masterarbeit Universität Augsburg
- Elsässer, A.: The Analytic Hierarchy Process in sustainable business process management. Masterarbeit Universität Augsburg
- Elser, J.: Ökonomische Aspekte bei Investitionen in IT-Sicherheit. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Erdtmann, S.: Framework for Realtime Collaborative Modeling on the Web. Diplomarbeit RWTH Aachen
- Faltis, T.: Entwicklung eines Ansatzes zur ökonomischen ex-ante-Bewertung von IT-Projekten unter Berücksichtigung risikobehafteter Ein- und Auszahlungen. Masterarbeit Universität Augsburg

- Festl, D.: Big Data im Prozessmanagement – Vorstellung, Analyse und Weiterentwicklung aktueller Forschungsansätze. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Florian, M.: Customer Relationship Management im Zeitalter der Digitalisierung. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Flötzner, M.: Collaborative Design of Business Processes – A Software Analysis. Masterarbeit Universität Augsburg
- Fröhlich, J.: Do internal Innovation Communities make sense for companies? A cost-benefit analysis based on an economic model. Masterarbeit Universität Augsburg
- Gawronski, M.: Der Einsatz von Informationssystemen zur Beseitigung von Informationsmängeln im Rahmen des Lebenszyklus von nicht-energetischen Rohstoffen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Gilbert, S.: Auswirkungen von Rohstoffrisiken auf Industrieunternehmen und mögliche Absicherungsstrategien in der Praxis. Masterarbeit Universität Augsburg
- Gistl, F.: Eine simulationsbasierte Analyse ausgewählter finanzieller Kennzahlen im Hinblick auf deren Verwendbarkeit im Geschäftsprozessmanagement. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Göbel, T.: Business Value of IT – Konzeption eines strategischen Ansatzes zur Ermittlung des Wertbeitrags von IT-Prozessen bei der HUGO BOSS AG. Masterarbeit Universität Augsburg
- Godhani, V.: Visualizations of Leuknek Models. Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
- Golovin, D.: Web-based Collaborative Video Drawing. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Gorlt, J.: Analyse und Diskussion Stakeholder-bezogener Risiken im Rahmen einer wertorientierten Unternehmensführung. Diplomarbeit Universität Augsburg
- Götz, V.: Evaluierung der Entscheidung für einen Open-Innovations-Prozess unter Ertrags- und Risikoaspekten und ausgewählten weiteren Einflussfaktoren. Masterarbeit Universität Augsburg
- Götz, V.: Management von Rohstoffrisiken mittels Rohstoffderivate im Rahmen des integrierten Ertrags- und Risikomanagement. Masterarbeit Universität Augsburg
- Graeff, J.: Erfolgsfaktoren für die Einführung von Mobile Enterprise Apps – Eine Analyse von wissenschaftlichen Beiträgen, Fallstudien und Best-Practices. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Greindl, D.: Die Kapitalkosten: Fallstrick und Werttreiber im Rahmen der Unternehmensbewertung. Masterarbeit Universität Augsburg
- Gross, R.: Energiespeicher als Motor für die Energiewende in Deutschland: Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Masterarbeit Universität Augsburg
- Gruber, F.: Altersvorsorge in Deutschland – eine modellbasierte Analyse ausgewählter Anlagealternativen. Masterarbeit Universität Augsburg
- Günal, V.: Redesigning Web Applications for Collaboration: A Widgetizing Methodology. Masterarbeit RWTH Aachen
- Guth, A.: Near Real-time Visual Community Analytics for XMPP-based Networks. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Hartmuth, T.: Reifegradmodelle im nachhaltigen Geschäftsprozessmanagement – Ein Ansatz zur Entscheidungsunterstützung für Prozessverbesserungen. Masterarbeit Universität Augsburg
- Hauptmann, N.: Bewertung von Benefits in IT-Projekten – Eine Analyse existierender Methoden. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Helm, C.: Community Driven Innovation of Services: The Example of Mobility Solutions. Masterarbeit Universität Augsburg
- Hinz, A.: Anwendbarkeit von Konzepten IT-gestützter Geschäftsmodelle im deutschen Einergiesektor – Von der Theorie in die Praxis. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Hirschner, B. E. R.: Management von Reputationsrisiken im Bankensektor. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Holland, A.: Customer Self Services Compared to Traditional Purchasing – An Economic Evaluation of the Sales Processes at Hilti. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Hörstmann, S.: Entwurf und Entwicklung einer webbasierten Druckübersicht zur Unterstützung der Aneignung von 3D Druckern. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Huber, S.: Der Einfluss von Fußballergebnissen auf den Aktienmarkt: Ein Literaturüberblick. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Huslik, M.: Social Media Readiness von Unternehmen: Konzeption, Analyse und Darstellung einer Umfrage zur internen Nutzung von Social Media. Masterarbeit RWTH Aachen

- Issa, S.: Der Beitrag einer Kundenintegration für die Entwicklung von ökologisch nachhaltigen Produkten. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Jahns, K.: A Near-Realtime Collaboration Framework for Tree-like Datastructures. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Kaeß, A.: Customer Knowledge Management: Ein integratives Konzept für eine erfolgreiche Unternehmensführung. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Kalariya, G.: A Web Dashboard for Community-Regulated Micro-learning. Masterarbeit RWTH Aachen
- Kastner, G.: Online Connected Communities in Retail Banking: How Banks Can Leverage the Connectedness of Their Customers. Masterarbeit Universität Augsburg
- Keller, R.: Towards Risk Identification and Risk Quantification in Cloud Networks. Masterarbeit Universität Augsburg
- Kerpedzhiev, G.: An Analysis of Cross-Training Practices under Economic Considerations. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Kerstiens, R.: Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien im Prozessmanagement anhand von multikriteriellen Entscheidungsmodellen. Masterarbeit Universität Augsburg
- Ketabdar, H.: Developing A Mapping Model Between Commonly-used Demand-Response Protocols OpenADR And MIRABEL For Electric Mobility Optimization. Masterarbeit RWTH Aachen
- Keuthen, O.: A Value-Oriented Framework for Setting Up Foreign-Invested-Enterprises in the People's Republic of China. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Kleemann, F.: Exklusive Online-Kommunikation für Führungskräfte – Analyse und Handlungsempfehlungen am Beispiel des Executive Net bei Munich Re. Diplomarbeit Universität Augsburg
- Kluth, W.: Automated Usability Testing for iOS Applications. Masterarbeit RWTH Aachen
- Knauf, T.: Refaktorisierung eines Smartphone-basierten Content Management Systems. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Knorr, S.: Rechtliche Betrachtung von Cloud Computing. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Koch, M.: Erfolg durch gesellschaftliche Verantwortung? Die Wirkung einer CSR-Strategie auf den Kunden. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Kotsios, G.: Design and development of a web automation framework for manual/automatic testing of modern web applications. Masterarbeit RWTH Aachen
- Krägeloh, J. V. R.: Implikationen von Basel III und MaRisk auf den Kapitalplanungsprozess in Kreditinstituten. Masterarbeit Universität Augsburg
- Kramer, F.: Risikovisualisierung im Projektmanagement. Neue Darstellungsformen durch den Forschungsansatz Knowledge Visualization. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Krautmann, A.: Extremrisiken – Berücksichtigung von extremen Marktrisiken im Risikomanagementkreislauf. Masterarbeit Universität Augsburg
- Krebs, D.: Ökonomische Analyse von Cloud Computing als IT-Unterstützung des Innovationsprozesses in Unternehmen: Chancen, Herausforderungen und Lösungsansätze. Masterarbeit Universität Augsburg
- Krebs, F.: Auswirkung von Ubiquitous Computing auf Geschäftsprozesse & deren Steuerung. Eine Analyse des State-of-the-Art. Masterarbeit Universität Augsburg
- Krott, S.: A RESTful Web-based Framework for Overlapping Community Detection Algorithms. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Kunz, J.: Social Media Einsatz in Non-Profit-Organisationen – Entwicklung einer Social-Media-Strategie für "Studenten bilden Schüler e.V." Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Laubensdörfer, L.: Identifikation und Bewertung von Gestaltungsspielräumen bei Cloud Computing Investitionen im Rahmen des IT-Portfoliomanagements. Masterarbeit Universität Augsburg
- Lechner, M.: Nachhaltige Mobilität im Stadtverkehr von morgen: Ansätze und Potenziale von Elektromobilität im vollflexiblen CarSharing. Diplomarbeit Universität Augsburg
- Lehmann, J.: Wie rentabel sind nachhaltige Investments – eine empirische Analyse. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Lesch, K.: Konventionelle und agile Vorgehensweisen im IT Projektmanagement und deren operatives Projektcontrolling mit der Earned-Value-Methode. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Lieberwirth, M. K.: Geographische Informationssystem und Standortplanung: Ansätze und Potenziale hinsichtlich Corporate Social Responsibility. Diplomarbeit Universität Augsburg
- Lutz, M.: Komplexität bei IT-Portfolios – Ein Framework zur Bewertung und Reduktion. Masterarbeit Universität Augsburg



- Mahle, L.: Die quantitative Bewertung von Cloud Computing Services im Rahmen des IT-Portfoliomanagements – ein strukturierte Literaturanalyse. Masterarbeit Universität Augsburg
- Mahmoud Hashemi, S. A.: Investigate Different Use Cases and Their Implementation with Different Social Media Platforms. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
- Markovic, J.: BAMBI: Bio Analysis Multi-tracking Based Integration system for biolab. Masterarbeit RWTH Aachen
- Marx, J.: Chancen und Risiken nachhaltiger Geschäftsmodelle im Kontext der Energiewende. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Mecking, M.: Eine Analyse des internationalen Projektrisikomanagements im Geschäftsfeld Daimler Trucks bei der Daimler AG. Masterarbeit Universität Augsburg
- Mehta, N. L.: Development of a Framework for Interactive Operations in Big Data Analytics. Masterarbeit RWTH Aachen
- Mejia, E.: Exploring the use of physical surfaces for a digital working environment. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
- Mitev, K.: Development and evaluation of a location-based gaming library for iOS. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Mohapel, A.: Identifikation und Bewertung von IT-Sicherheitsrisiken von Unternehmen in Bezug zum Wandel der IT hin zu einer immer stärker vernetzten Welt. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Moustafa, M.: Nachhaltige Mobilitätskonzepte für Mitarbeiter am Beispiel der MAN Group. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Münzinger, F.: Ausgewählte Möglichkeiten zur quantitativen Bewertung von Abhängigkeiten in IT-Projekten. Masterarbeit Universität Augsburg
- Nerlinger, M.: Determinanten des unternehmerischen Liquiditätsmanagements anhand verschiedener Kapitalstrukturtheorien – eine vergleichende Literaturanalyse. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Neukirchner, M.: What to say and what to do: A quantitative model to decide simultaneously on sustainability investments and communication of sustainability. Masterarbeit Universität Augsburg
- Neumeier, F.: Die Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit von Reservekapazitäten am deutschen Strommarkt. Masterarbeit Universität Augsburg
- Nguyen, T.-L.: Analyse von Big-Data-Strategien unter Ertrags- und Risikogesichtspunkten. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Nießeler, S.: Implementierung der Balanced Scorecard – Konzept und Fallstudie. Masterarbeit Universität Augsburg
- Oelsner, S.: Die Auswirkungen der Energiewende auf unternehmerische Investitionsentscheidungen: Modelltheroretische Überlegungen und deren Umsetzung in der Praxis. Masterarbeit Universität Augsburg
- Oßwald, H.: Development of a generic augmented reality scripting and authoring toolkit. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Ostrovsky, K.: Implementation and evaluation of a library for analysis of location based data and environment extraction. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
- Pelz, A.: Ökonomische Bewertung von IT-Innovationen – Anwendbarkeit bisheriger Bewertungsansätze und aktueller Änderungsbedarf in der ex post Bewertung. Masterarbeit Universität Augsburg
- Perschke, A.: Anreizsetzung für langfristige Investitionen im Forschungs- und Entwicklungsbereich – Probleme, Ursachen, Lösungsansätze. Masterarbeit Universität Augsburg
- Probst, S.: Customer Value und Customer Lifetime Value – Aktueller Stand der Forschung und zukünftige Einsatzpotentiale. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Rafique, A.: Gamification for Mobile Travel Assistance. Masterarbeit RWTH Aachen
- Raju, V.: Application of Gamification in BSCW system to enhance user behavior. Masterarbeit RWTH Aachen
- Rau, D.: Sentiment Analysis Meets Social CRM: Comparison and Competitive Benchmarking of Selected Online Services. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Rehm, W.: Vom Projektmanagement zum IT-Projektmanagement – Abgrenzung, Charakteristiken und Trends in der Forschung. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Rein, D.: Herausforderung Risiko – Eine kritische Analyse differenzierter Methoden zur Bewertung von (IT-)Risiken in ökonomischen Modellen. Masterarbeit Universität Augsburg
- Reißner, D.: Timing von Prozessverbesserungsmaßnahmen mithilfe von stochastischen Prozessen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

- Reitmaier, T.: Automatisierung firmenübergreifender Wertströme mittels RFID-Technologie im Rahmen von Industrie 4.0 am Beispiel eines Wareneingangsprozesses der Robert Bosch GmbH im Werk Ansbach. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Riedl, S.: Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten: Analyse der Auswirkungen der verlustfreien Bewertung des Bankbuchs nach IDW BFA 3 auf das Risikomanagement. Masterarbeit Universität Augsburg
- Rudolph, N.: Quantifizierung von Risiken in IT-Projekten mithilfe statistischer Risikomaße. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Ruslan, R.: Entwicklung und Evaluierung generischer Framework-Erweiterung für modulbasierte Crowdsourcing-Plattformen. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
- Sachs, T.: Bewertung der von Informationssystemen ermöglichten Flexibilität in Verbraucher-Stromnachfrage mithilfe der Realoptionsanalyse. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Sahib, A.: i5CloudMatch: An Entity-based Integration of Large-scale Datasets in the Cloud. Masterarbeit RWTH Aachen
- Schenkelberg, K.: Entwurf und Entwicklung einer Druckhistorie für 3D Drucker zur Unterstützung der kontextsensitiven Gruppenwahrnehmung in verteilten Communities of Practice. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Schmid, C.: Finanzwirtschaftliche Bewertungsmethoden zur risikoadjustierten ex-ante Bewertung von IT Fashion Investitionen. Masterarbeit Universität Augsburg
- Schmied, F.: Customer Experience in der Finanzdienstleistungsbranche – Eine empirische Untersuchung. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schmied, F.: Managing sustainability with IT support: How to organize the flow of information. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schmitt, F.: Customer Experience in der Einzelhandelsbranche – eine Analyse wichtiger Faktoren für ein holistisches Einkaufserlebnis. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schneider, F.: Einsatz von Big Data: Welche Auswirkungen ergeben sich auf das Prozessmanagement? Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schoch, M.: The Business Alignment of Social Media Analytics. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schultz, M.: IT-gestützte Entwicklung von Normtexten mit abstimmungsbasierter Entscheidungsfindung. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Schulze, F.: Implementierung und Evaluation einer Pattern Matching Bibliothek zur Anbindung von BLE Sensorik in Android. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Schwarzbach, E. A.: Ökonomische Analyse von Informationssystemen vernetzter Elektromobilität am Beispiel intelligenter Ladesysteme. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Sieber, N.: Corporate Sustainability – Analyse der Koppelung von Vorstandsvergütungen an nachhaltigkeitsziele im internationalen Vergleich von Unternehmen des DAX 30 und des DowJones Index. Masterarbeit Universität Augsburg
- Smailji, M.: Evaluierung von Bewertungsmethoden für IT-Projekte unter Berücksichtigung der einzelnen Projektphasen und des Informationsbedarfs der betrachteten Methoden. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Soffke, C. J. E.: Applying Context Awareness to Mobile Public Transportation Assistance. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Stenzel, M.: Instrumente des Risikomanagements zur Steuerung von Rohstoffpreisrisiken. Masterarbeit Universität Augsburg
- Stepanyan, L.: Mobile Shopping experiences and purchase on Google Glass. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
- Steppan, U.: Methoden der ex-ante Bewertung von IT-Innovationsprojekten. Masterarbeit Universität Augsburg
- Sutor, F.: Empirische Untersuchung der Liquidität und des Liquiditätsrisikos am Rohstoffmarkt – Übertragung bestehender Modelle und Messinstrumente aus dem Aktienmarkt. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Thielen, V.: Supply Network Modeling and Risk Valuation – Analysis of Existing Modeling Languages And Valuation of Shock Impacts on Complex Supply Networks. Masterarbeit Universität Augsburg
- Thiltges, N.: Open Innovation als Instrument der Kundenintegration in Forschungs- und Entwicklungsprozessen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Tillmann, A.: Personalized Workflow Support for Visual Topic Analytics. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Trick, R.: The influence of the energy spot market on local energy cooperatives. Masterarbeit Universität Bayreuth

Trivedi, S.: PriAS: A Private App-Store for Android with Personalized Recommendations. Masterarbeit RWTH Aachen

Ulsperger, S.: Big Data – Implikationen auf das Kundenbeziehungsmanagement in der Versicherungsbranche. Masterarbeit Universität Augsburg

Velten, P.: Specification, Modeling, and Implementation of a Java-based Crawling Application for Twitter Data. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Vogg, F.: Identifikation riskanter Partner in Wertschöpfungsnetzwerken mittels Methoden der Sozialen Netzwerkanalyse. Masterarbeit Universität Augsburg

von Bülow, D.: Vergleich und Kombinierbarkeit von internen und externen Ratings. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Wagner, S.: Assessing IT project complexity. Masterarbeit Universität Augsburg

Wang, T. A.: Japanese Sign Language / International Signs Teaching System with Kinect. Masterarbeit Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)

Weber, H. N.: IT-Portfolio Management – Priorisierung von IT-Projekten mit Hilfe der Eigenvektor Zentralität. Masterarbeit Universität Augsburg

Welsch, M.: Beacon basierte Indoor-Lokalisierung im Kontext des Mobile Commerce. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Wilfer, C.-A.: Sind Rohstoffe eine sinnvolle Absicherung bei volatilen Finanzmärkten? – Eine vergleichende Analyse. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Wimmer, T.: Der Zusammenhang zwischen Convenience Yield und Preisen auf dem Ölmarkt – eine empirische Untersuchung. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Wirth, C.: Entwicklung einer standardisierten Vorgehensweise zur Erfolgsmessung und nachhaltigen Betrachtung von Prozessverbesserungen im administrativen Bereich am Beispiel der Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH. Masterarbeit Universität Augsburg

Witzigmann, D.: Auf dem Weg zur nächsten Krise? Ein Vergleich der Abhängigkeits- und Anreizstrukturen sowie Rahmenbedingungen im Kontext der Energiewende mit den Auslösern der Finanzmarktkrise. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Woelki, S.: Fashionable IT – Chancen, Risiken und die Bewertung von Investitionen unter Berücksichtigung von organisationalem Lernen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Wolferseder, A.: Anforderungen an das Reporting durch ein Projektinformationssystem (PIS) im Innovationsmanagement – Aufbau eines PIS für das Monitoring des Innovationsprojektportfolios bei der KUKA Robotics GmbH. Masterarbeit Universität Augsburg

Wörner, D.: Analyse von Risikomanagementansätzen bei IT-Projekten. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Yankov, D.: Design and Development of a Model Repository for Model Management. Masterarbeit RWTH Aachen

Zajzon, B.: A Presence Framework for SIP User Agent Components. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Zamani, J.: Anwendung und theoretische Erweiterung einer MCDA – Von der Theorie zur praktischen Anwendung. Diplomarbeit Universität Augsburg

Zhou, Z.: Agent Based Simulation to Investigate the Dynamics of Organized Extortion. Masterarbeit RWTH Aachen

Zwetzich, A.: Analyse ausgewählter finanzieller Kennzahlen im Bezug auf deren Verwendbarkeit für das Geschäftsprozessmanagement. Bachelorarbeit Universität Augsburg

## LEHRVERANSTALTUNGEN UNIVERSITY COURSES

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Bioinformatics I.  
Lecture WS 2014/15, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Introduction to Bioinformatics.  
Lecture WS 2014/15, RWTH Aachen

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Visualistics.  
Seminar WS 2014/15, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)

Prof. Dr. Thomas Berlage, Dr. Andreas Pippow  
High Content Screening.  
Lab course SS 2014, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Lecture SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
IT-Portfoliomanagement.  
Lecture SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Fallstudien zu it@bwl.  
Lecture SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wirtschaftsinformatik in Dienstleistungsbetrieben.  
Lecture SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Risikomanagement.  
Lecture SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektseminar Customer Relationship Management.  
Seminar SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektseminar BISE III.  
Seminar SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektseminar BISE IV.  
Seminar SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektseminar Nachhaltiges und ressourcenorientiertes Produkt-  
innovationsmanagement.  
Seminar SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektseminar Software-Entwicklung.  
Seminar SS 2014, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
BWL-Tage für Nicht-BWL'er.  
Lecture SS 2014, Bayerische EliteAkademie

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Von der Finanzkrise zur Energiekrise? Verantwortungsvolles  
Handeln in komplexen Systemen.  
Lecture SS 2014, Bayerische EliteAkademie

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Einführung in die BWL.  
Lecture WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Customer Relationship Management.  
Lecture WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Informations- und Projektmanagement.  
Lecture WS 2014/15 Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
it@bwl.  
Lecture WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Integriertes Chancen- und Risikomanagement.  
Lecture WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Strategisches IT-Management.  
Lecture WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Fortgeschrittene Methoden des Finanz- und Informations-  
management.  
Lecture WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektseminar Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Seminar WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektseminar BISE I.  
Seminar WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektseminar BISE II.  
Seminar WS 2014/15 Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Seminar Advanced BISE.  
Seminar WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Seminar Risikomanagement.  
Seminar WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Einführung in Finance, Operations & Information Management.  
Lecture WS 2014/15, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Björn Häckel  
Value Based Management.  
Lecture WS 2014/15, Universität Augsburg



Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Björn Häckel Seminar Value Based Management. Seminar WS 2014/15, Universität Augsburg	Prof. Dr. Thomas Hoeren, Dr. Jochen Bühling Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz. Seminar SS 2014, Universität Münster
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel Einführung in die Wirtschaftsinformatik für Ingenieure II. Lecture SS 2014, Universität Augsburg	Prof. Dr. Thomas Hoeren, Prof. Dr. Gerald Mäsch Sportrecht. Seminar SS 2014, Universität Münster
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel Projektseminar zum Rohstoff- und Energiemanagement. Seminar SS 2014, Universität Augsburg	Prof. Dr. Thomas Hoeren Arbeitsgemeinschaften zur Vorlesung Sachenrecht. Working group WS 2014/15, Universität Münster
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel Interdisziplinäres Seminar begleitend zur Bachelorarbeit (WING). Seminar SS 2014, Universität Augsburg	Prof. Dr. Thomas Hoeren, Prof. Dr. Michael Heghmanns Informationsrecht II. Seminar WS 2014/15, Universität Münster
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel Projektseminar zum Rohstoff- und Energiemanagement. Seminar WS 2014/15, Universität Augsburg	Prof. Dr. Thomas Hoeren, Informationsrecht. Lecture WS 2014/15, Universität Münster
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel Interdisziplinäres Seminar begleitend zur Bachelorarbeit (WING). Seminar WS 2014/15, Universität Augsburg	Prof. Dr. Thomas Hoeren, Sachenrecht. Lecture WS 2014/15, Universität Münster
Prof. Dr. Gilbert Fridgen Energie- und Rohstoffmanagement. Lecture SS 2014, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Thomas Hoeren, Ruth Schrödl, Karin Völker, Anke Zimmer-Helfrich Zusatzausbildung "Journalismus und Recht". Seminar WS 2014/15, Universität Münster
Prof. Dr. Gilbert Fridgen Hauptseminar in Kooperation mit Senacor Technologies. Seminar SS 2014, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Christoph Quix Implementation of Databases. Lecture WS 2014/15, RWTH Aachen
Prof. Dr. Gilbert Fridgen Information Systems for Sustainability. Lecture WS 2014/15, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Matthias Jarke, Vito Evola Media, Culture and Mind. Lecture / practice WS 2014/15, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)
Prof. Dr. Gilbert Fridgen IT Porfoliomanagement. Lecture WS 2014/15, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Ralf Klamma Web Science. Lecture WS 2014/15, RWTH Aachen
Prof. Dr. Gilbert Fridgen Hilti Social Collaboration Competition. Seminar WS 2014/15, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Karl-Heinz Krempels Information Systems. Seminar WS 2014/15, RWTH Aachen
Prof. Dr. Gilbert Fridgen Projekt- und Projektportfoliomanagement. Lecture WS 2014/15, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Ralf Klamma Datenbanken und Informationssysteme. Lecture / practice SS 2014, RWTH Aachen
Prof. Dr. Thomas Hoeren, Rüdiger Schäfer Medienprivatrecht. Seminar SS 2014, Universität Münster	Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Karl-Heinz Krempels Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote. Lecture / practice SS 2014, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Christoph Quix  
Design for Analytics: Accenture Campus Challenge 2014.  
Practical course SS 2014, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Erion Elmasllari, Svetlana Matiouk  
User-Centered Technology Design.  
Lab course SS 2014, Bonn-Aachen International Center for  
Information Technology B-IT

Prof. Dr. Matthias Jarke, Erion Elmasllari, Svetlana Matiouk  
User-Centered Technology Design.  
Lab course WS 2014/15, Bonn-Aachen International Center for  
Information Technology B-IT

Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Carlos A. Velasco  
Basic Technologies for Web Engineering. Developing state-of-the-  
art Web 2.0 applications.  
Lecture / practice WS 2014/15, Bonn-Aachen International Center  
for Information Technology (B-IT)

Prof. Dr. Matthias Jarke, Prof. Dr. Ralf Klamma, Dr. Milos Kravcik,  
Dr. Michael Derntl, István Koren  
Hightech Entrepreneurship and new Media.  
Lecture / practice WS 2014/15, Bonn-Aachen International Center  
for Information Technology (B-IT)

Prof. Dr. Harald Mathis  
Bio-MST.  
Lecture SS 2014, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Optische- und Spektroskopische Methoden.  
Lecture SS 2014, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Steuerungskompetenzen IV – interkulturelle Kompetenzen.  
Lecture SS 2014, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Mikrosystemtechnik.  
Practical course SS 2014, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Projektarbeit.  
Seminar SS 2014, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Bio-MST.  
Lecture WS 2014/15, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Projektmanagement.  
Lecture WS 2014/15, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Wissenschaftliches Arbeiten.  
Lecture WS 2014/15, Hochschule Hamm-Lippstadt

Dr. Yehya Mohamad  
Einführung in die Informationstechnologie und die Pflege-  
Informatik.  
Lecture SS 2014, Evangelische Fachhochschule Rheinland-  
Westfalen-Lippe

Dr. Yehya Mohamad  
Einführung in die Informationstechnologie und die Pflege-  
Informatik.  
Lecture WS 2014/15, Evangelische Fachhochschule Rheinland-  
Westfalen-Lippe

Dr. Yehya Mohamad  
Introduction Into Database and Information Systems.  
Lecture WS 2014/2015, German University of Technology in  
Oman (GUTECH)

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW and Groupware: Concepts and Systems for Computer  
Supported Cooperative Work.  
Lecture / practice SS 2014, Bonn-Aachen International Center for  
Information Technology (B-IT)

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW and Groupware: Concepts and Systems for Computer  
Supported Cooperative Work.  
Lecture / practice WS 2014/15, Bonn-Aachen International Center  
for Information Technology (B-IT)

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW Experience Lab: Data-flow and Flow-Based-Programming  
for Data-driven applications.  
Lab course WS 2014/15, Bonn-Aachen International Center for  
Information Technology (B-IT)

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW Experience Lab.  
Practical course SS 2014, Bonn-Aachen International Center for  
Information Technology (B-IT)

Dr. Christoph Quix, Prof. Dr. Matthias Jarke  
Advanced Data Models.  
Lecture SS 2014, RWTH Aachen

Dr. Luca Rebeggiani  
Mikroökonomik und Neue Institutionenökonomik.  
Lecture WS 2014/15, FOM Hochschule Düsseldorf

Prof. Dr. Thomas Rose  
eBusiness – Applications, Architectures and Standards.  
Lecture WS 2014/15, Bonn-Aachen International Center for  
Information Technology (B-IT)

Prof. Dr. Thomas Rose  
Process Management.  
Lecture / practice SS 2014, Bonn-Aachen International Center for  
Information Technology (B-IT)

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Lecture WS 2014/15 Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Seminar Business Information System Engineering.  
Seminar WS 2014/15 Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Value Based Customer Relationship and Process Management.  
Lecture SS 2014, Universität Bayreuth / Universität Augsburg

Dr. Mirko Seithe  
Volkswirtschaftslehre.  
Kurs WS 2014/15, Studienkolleg Bonn

Dr. Sven Stöwhase  
Introduction to Microsimulation.  
Lecture SS 2014, Universität Freiburg

Prof. Dr. Nils Urbach  
Strategic Information Management.  
Lecture SS 2014, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Recent Trends in IT/IS.  
Seminar SS 2014, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Introduction to Business and Information Systems Research.  
Lecture WS 2014/15, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Strategic Management of IT/IS.  
Seminar WS 2014/15, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Volker Wulf  
Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW).  
Lecture SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Marco Durissini  
Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW).  
Practical course SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Peter Brödner  
IT in Organisation: Entwicklungsmodelle, Einführungsstrategien,  
Produktivitätseffekt.  
Lecture SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Roman Englert, Cornelius Neufeldt  
Public Displays.  
Seminar SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Daphne Keramidas  
Künstlerisches Gestalten.  
Lecture / practice SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde  
Einführung in die Wirtschaftsinformatik II.  
Lecture SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde  
Einführung in die Wirtschaftsinformatik II.  
Practical course SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rhode  
Praxisorientierte Projektarbeit.  
Practical course SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde  
Spezielle Aspekte der Sozio-Informatik.  
Seminar SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Maren Schorch  
Qualitative Datenanalyse in CSCW und HCI.  
Proseminar SS 2014, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Prof. Dr. Kjeld Schmidt  
Work Place Studies in Organisations – Practice-based Computing.  
Lecture SS 2014, Universität Siegen

## DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit 66 Institute und Forschungseinrichtungen. Knapp 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2 Milliarden Euro. Davon fallen rund 1,7 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen. Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

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

## THE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Research of practical utility lies at the heart of all activities pursued by the Fraunhofer-Gesellschaft. Founded in 1949, the research organization undertakes applied research that drives economic development and serves the wider benefit of society. Its services are solicited by customers and contractual partners in industry, the service sector and public administration.

At present, the Fraunhofer-Gesellschaft maintains 66 institutes and research units. The majority of the nearly 24,000 staff are qualified scientists and engineers, who work with an annual research budget of more than 2 billion euros. Of this sum, around 1.7 billion euros is generated through contract research. More than 70 percent of the Fraunhofer-Gesellschaft's contract research revenue is derived from contracts with industry and from publicly financed research projects. Almost 30 percent is contributed by the German federal and Länder governments in the form of base funding, enabling the institutes to work ahead on solutions to problems that will not become acutely relevant to industry and society until five or ten years from now.

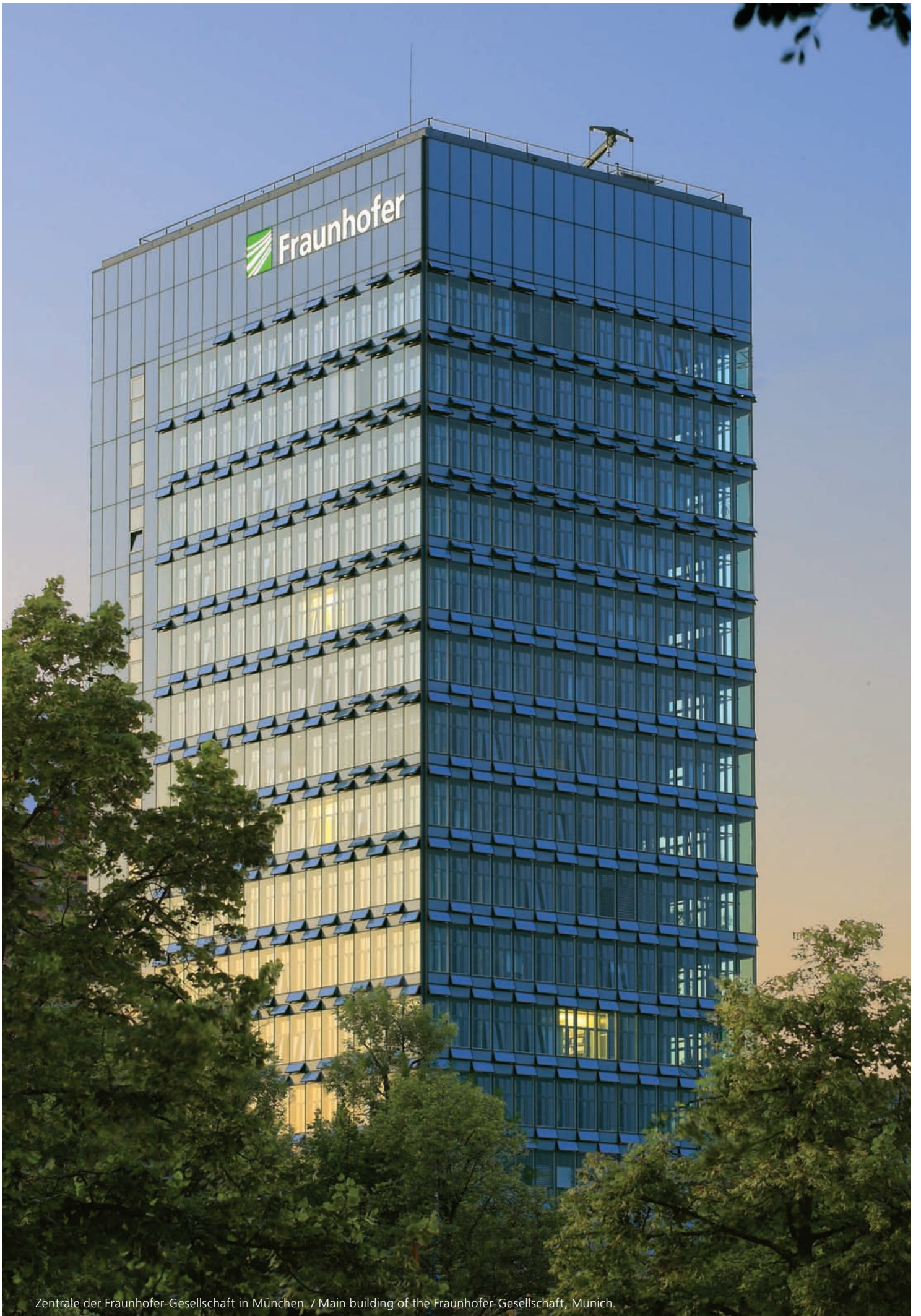
International collaborations with excellent research partners and innovative companies around the world ensure direct access to regions of the greatest importance to present and future scientific progress and economic development. With its clearly defined mission of application-oriented research and its focus on key technologies of relevance to the future, the Fraunhofer-Gesellschaft plays a prominent role in the German and European innovation process. Applied research has a knock-on effect that extends beyond the direct benefits perceived by the customer: Through their research and development work, the Fraunhofer Institutes help to reinforce the competitive strength of the economy in their local region, and throughout Germany and Europe. They do so by promoting innovation, strengthening the technological base, improving the acceptance of new technologies, and helping to train the urgently needed future generation of scientists and engineers.

As an employer, the Fraunhofer-Gesellschaft offers its staff the opportunity to develop the professional and personal skills that will allow them to take up positions of responsibility within their institute, at universities, in industry and in society. Students who choose to work on projects at the Fraunhofer Institutes have excellent prospects of starting and developing a career in industry by virtue of the practical training and experience they have acquired.

The Fraunhofer-Gesellschaft is a recognized non-profit organization that takes its name from Joseph von Fraunhofer (1787–1826), the illustrious Munich researcher, inventor and entrepreneur.

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





Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft in München. / Main building of the Fraunhofer-Gesellschaft, Munich.

## FRAUNHOFER-VERBUND IUK-TECHNOLOGIE

Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie ist die größte IT-Forschungsorganisation in Europa. Dieser Verantwortung nehmen wir uns an.

Vom smarten Mobiltelefon bis zum intelligenten Stromnetz, vom Operationssaal bis zum Assistenzsystem im Auto – der moderne Lebens- und Arbeitsalltag ist ohne IT und Kommunikationstechnik nicht mehr vorstellbar.

Für die IT sind Schnelligkeit von Entwicklungen und kurze Innovationszyklen charakteristisch. Deshalb entscheiden schnelles Reagieren und Effizienz noch weitaus stärker als in den meisten anderen Bereichen über die Wettbewerbsfähigkeit. Software-Systeme werden zudem immer komplexer – von eingebetteten Systemen in Alltagsgegenständen bis zur Prozessoptimierung für Behörden, von IT-Integration in medizinischen Abläufen über die neuesten Technologien in der Medienindustrie und im produzierenden Gewerbe zur Prozessoptimierung im Finanzwesen. Die Fachkenntnisse haben eine kurze Haltbarkeit und werden ständig aktualisiert.

Der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie hilft in all diesen Fällen als unmittelbarer Ansprechpartner für Unternehmen und Anwender. Wir kennen die Märkte, bieten Know-how, Experten und modernste Technologie, um Unternehmen bei der Bewältigung ihrer Herausforderungen zu unterstützen.

Der Verbund besteht aus 19 Mitgliedsinstituten, die in fast allen IT-Bereichen für verschiedenste Industriebranchen angewandte Forschung und Entwicklung betreiben. Die Bündelung der Kompetenzen aller IUK-Institute der Fraunhofer-Gesellschaft in einem Verbund ermöglicht branchenspezifische, ganzheitliche und maßgeschneiderte IT-Lösungen sowie kompetente Technologieberatung für Industrie, Behörden, Medien etc. aus einer Hand.

Die Interessen der Institute werden auf verschiedenen Veranstaltungen durch die Präsenz des Verbunds vertreten. Weiterhin bringt der Verbund mit der Durchführung von relevanten Veranstaltungen der IT-Branche Industrie, Forschung und Politik zu aktuellen und zukunftsweisenden Themen an einen Tisch. Die mehr als 4000 Mitarbeiter aller IUK-Institute bieten der Wirtschaft Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen, d. h. IT-Leistungen, in den folgenden Anwendungsfeldern:

- Automotive
- Digitale Medien
- E-Business

- E-Government
- Finanzdienstleister
- Informations- und Kommunikationstechnologien
- Energie und Nachhaltigkeit
- Medizin
- Produktion
- Sicherheit

Die Mitarbeiter im Berliner Büro des Verbunds unterstützen die Kommunikation zwischen den Instituten und der Industrie sowie den Medien, und sie koordinieren die gemeinsame Markterschließung und Strategieentwicklung der Mitgliedsinstitute.

Aktuelle Informationen zu den neuesten Projekten und Entwicklungen finden Sie im »Zukunftsmagazin InnoVisions« unter [www.innovisions.de](http://www.innovisions.de).

Mitglieder sind die Fraunhofer-Institute für:

- Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI
- Angewandte Informationstechnik FIT
- Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC
- Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
- Bildgestützte Medizin MEVIS
- Digitale Medientechnologie IDMT
- Experimentelles Software Engineering IESE
- Graphische Datenverarbeitung IGD
- Integrierte Schaltungen IIS
- Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS
- Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
- Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI
- Offene Kommunikationssysteme FOKUS
- Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
- Sichere Informationstechnologie SIT
- Software- und Systemtechnik ISST
- Systeme der Kommunikationstechnik ESK
- Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM
- Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr. Matthias Jarke

Fraunhofer-Verbund IuK-Technologie

Anna-Louisa-Karsch-Straße 2

10178 Berlin

Geschäftsführer: Dipl.-Inform. Thomas Bendig

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



## FRAUNHOFER ICT GROUP

The Fraunhofer Information and Communication Technology Group is Europe's largest combined research unit for ICT. And we take on this responsibility.

From smartphones to intelligent energy networks, from operating rooms to car assistance systems – our modern living and working environments cannot be imagined without information and communication technology. Fast-paced developments and short innovation cycles characterize the IT industry. Consequently, and even more than in other branches, competitiveness hinges on innovation speed and efficiency. Moreover, software systems are becoming increasingly complex. Embedded systems in everyday items, process optimization for authorities, the integration of IT into medical procedures, the media industry's and manufacturing industry's latest technologies, process optimization in the finance industry – sophisticated IT systems control most of our economy. Society and companies need to be able to react to those rapid changes and upcoming challenges. The knowledge required to keep pace with these developments evolves with equal speed. Experts need to keep up to date with industry events and research findings.

In all these cases, the Fraunhofer ICT Group is the direct contact for companies and users alike. We have the market expertise, offer technological know-how and a broad variety of experts as well as the latest technology required to help companies achieve their goals.

With its 19 member institutes, the group provides applied R&D in almost all IT sectors and for a broad range of industries. The combined expertise of the member institutes allows for industry-specific, comprehensive and customized IT solutions and competent technological consulting for businesses, authorities and the media. The Fraunhofer ICT Group's presence at major industry events guarantees that the institutes' interests are well represented. Additionally, we gather representatives from industry, research and politics for the discussion of trendsetting issues at the events we hold ourselves.

Our more than 4000 researchers and engineers provide R&D services in the following business areas:

- Automotive
- Digital media
- E-Business
- E-Government

- Financial sector
- ICT sector
- Energy and sustainability
- Health
- Production
- Safety and security
- Financial sector

Our office in Berlin facilitates communication within the Fraunhofer ICT Group as well as with industry partners and the media and coordinates the joint strategy formation and market development of its member institutes.

Information about current projects and recent developments in the ICT business can be found at „InnoVisions“, the online magazine issued by the Fraunhofer ICT Group: [www.innovisions.de](http://www.innovisions.de).

Members of the ICT Group are the following institutes for:

- Algorithms and Scientific Computing SCAI
- Applied and Integrated Security AISEC
- Applied Information Technology FIT
- Communication, Information Processing and Ergonomics FKIE
- Communication Systems ESK
- Computer Graphics Research IGD
- Digital Media Technology IDMT
- Experimental Software Engineering IESE
- Industrial Engineering IAO
- Industrial Mathematics ITWM
- Integrated Circuits IIS
- Intelligent Analysis and Information Systems IAIS
- Medical Image Computing MEVIS
- Open Communication Systems FOKUS
- Optronics, System Technologies and Image Exploitation IOSB
- Secure Information Technology SIT
- Software and Systems Engineering ISST
- Telecommunications, Heinrich Hertz Institute HHI
- Transportation and Infrastructure Systems IVI

Chairman of the ICT Group:

Prof. Dr. Matthias Jarke  
Fraunhofer ICT Group  
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
10178 Berlin

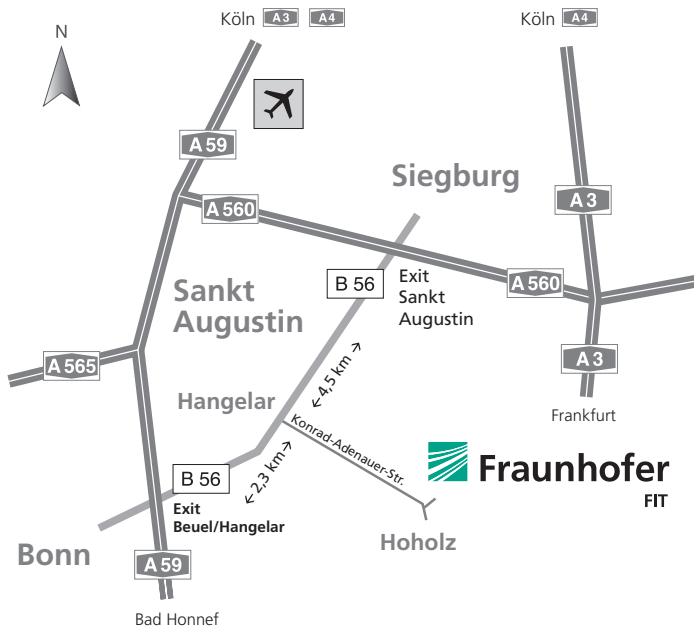
Business manager:

Dipl.-Inform. Thomas Bendig

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

## INFORMATIONEN ZUR ANREISE

FIT hat sein Hauptquartier im Fraunhofer-Institutszentrum Schloss Birlinghoven, an der Grenze zwischen Bonn und Sankt Augustin. Bushaltestelle und Parkmöglichkeiten direkt am Eingang zum



Institutszentrum.

### Öffentliche Verkehrsmittel

Vom Hauptbahnhof Bonn

- Straßenbahn Linie 66 Richtung Siegburg bis Hangelar Ost, Bus 636 bis Schloss Birlinghoven.

Vom Bahnhof Siegburg/Bonn

(Haltepunkt der rechtsrheinischen ICE-Strecke Köln – Frankfurt)

- Straßenbahn Linie 66 Richtung Bonn bis Hangelar Ost, Bus 636 bis Schloss Birlinghoven.
- Taxi zum Schloss Birlinghoven. Die Fahrt dauert etwa 15 Minuten.

Vom Flughafen Köln

- Taxi zum Schloss Birlinghoven. Die Fahrt dauert etwa 25 Minuten.
- RE über Troisdorf zum Bahnhof Siegburg/Bonn. Straßenbahn Linie 66 Richtung Bonn bis Hangelar Ost, Bus 636 bis Schloss Birlinghoven.
- Bus SB60 nach Bonn Hbf (meist alle 30 Minuten, planmäßige Fahrzeit 35 Minuten).

Vom Flughafen Düsseldorf oder Flughafen Frankfurt

- IC / ICE nach Bonn Hbf oder zum Bahnhof Siegburg/Bonn.

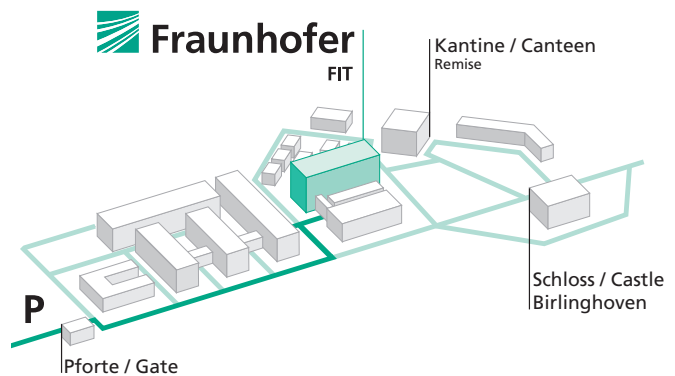
### Mit dem Auto

Von Norden (u. a. vom Flughafen Köln)

- auf der A 59 Richtung Bad Honnef bis zur Abfahrt Beuel / Hangelar. Dort nach rechts (Richtung Sankt Augustin und Siegburg) auf die B 56 bis Sankt Augustin-Hangelar. Dem Wegweiser nach Schloss Birlinghoven und Bonn-Hoholz folgend rechts in die Konrad-Adenauer-Straße abbiegen. Nach 2 km auf dem Hügel links die Einfahrt zum Institutszentrum Schloss Birlinghoven.

Von Süden

- auf der A 3 bis Autobahnkreuz Bonn/Siegburg. Abbiegen auf die A 560 in Richtung Bonn und Sankt Augustin. Auf der A 560 bis Abfahrt Sankt Augustin. Dort nach links (Richtung Mülldorf) auf die B 56 bis Sankt Augustin-Hangelar. Dem Wegweiser nach Schloss Birlinghoven und Bonn-Hoholz folgend nach links in die Konrad-Adenauer-Straße abbiegen. Nach 2 km auf dem Hügel links die Einfahrt zum Institutszentrum Schloss Birlinghoven.





## TRAVELING TO FIT

FIT headquarters are part of the Fraunhofer Institute Center Birlinghoven Castle located between Bonn and Sankt Augustin. Bus stop and parking facilities right at the entrance.

### By Public transport

From Bonn Hbf (main station)

- Streetcar 66 to Siegburg until stop Hangelar Ost, Bus 636 to Schloss Birlinghoven.

From Siegburg/Bonn train station (on the ICE line Cologne – Frankfurt)

- Streetcar 66 to Bonn until stop Hangelar Ost, Bus 636 to Schloss Birlinghoven.
- Taxi to Birlinghoven Castle (Schloss Birlinghoven): the ride takes about 15 minutes.

From Cologne airport

- Taxi to Birlinghoven Castle (“Schloss Birlinghoven”). The ride takes about 25 minutes.
- Train via Troisdorf to Siegburg/Bonn. Streetcar 66 to Bonn until stop Hangelar Ost, Bus 636 to Schloss Birlinghoven.

From Düsseldorf airport or Frankfurt airport

- IC or ICE trains to Bonn Hbf or to Siegburg/Bonn.

### By car

From the North:

- follow Autobahn A 59 southbound (direction Bad Honnef). Take the Beuel / Hangelar exit and turn right into Bundesstrasse B 56, direction Sankt Augustin and Siegburg to Sankt Augustin-Hangelar. Follow the road signs to Schloss Birlinghoven and Bonn-Hoholz, turning right into Konrad-Adenauer-Strasse. Take Konrad-Adenauer-Strasse for about 2 kilometers to the entrance of the Fraunhofer Institute Center Birlinghoven Castle (left-hand side on the hilltop).

From the South,

- go north on Autobahn A 3. At the Bonn / Siegburg intersection, change to Autobahn A 560, direction Bonn / Sankt Augustin. Take the Sankt Augustin exit and turn left into Bundesstrasse B 56 westbound (direction Mülldorf / Bonn). In Sankt Augustin-Hangelar, follow the road signs to Schloss Birlinghoven and Bonn-Hoholz, turning left into Konrad-Adenauer-Strasse. Take Konrad-Adenauer-Strasse for about 2 kilometers to the entrance of the Fraunhofer Institute Center Birlinghoven Castle (left-hand side on the hilltop).

## ADRESSEN / ADDRESSES

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT  
Schloss Birlinghoven  
53754 Sankt Augustin  
Tel. +49 2241 14-2808  
Fax +49 2241 14-2080  
info@fit.fraunhofer.de  
www.fit.fraunhofer.de

Projektgruppe Wirtschaftsinformatik  
Universität Augsburg  
86135 Augsburg  
Tel. +49 821 598-4801  
Fax +49 821 598-4899

Projektgruppe Wirtschaftsinformatik  
Universität Bayreuth  
95440 Bayreuth  
Tel. +49 921 55-4710  
Fax +49 921 55-84-4710

Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA  
Marker Allee 76-78  
59063 Hamm  
Tel.: +49 2381 8789-601  
Fax +49 2381 8789-602

## IMPRESSUM / IMPRINT

### TEXTE

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT

### FOTOS

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

### DESIGN

Simone Pollak

### REDAKTION

Alex Deeg

Dr. Jürgen Marock

### DRUCK

Warlich Druck GmbH

Copyright © 2015

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

# KONTAKT / CONTACTS

NAME	TEL.	FAX	E-MAIL
<b>INSTITUTSLEITUNG / DIRECTOR</b>			
Prof. Dr. Matthias Jarke	-2925	-2084	matthias.jarke@fit.fraunhofer.de
Prof. Wolfgang Prinz, PhD (Stv.)	-2730	-2084	wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de
<b>VERWALTUNGSLEITUNG / HEAD OF ADMINISTRATION</b>			
Stefan Harms	-2315	-2080	stefan.harms@fit.fraunhofer.de
<b>KOOPERATIONSSYSTEME / COOPERATION SYSTEMS</b>			
Prof. Wolfgang Prinz, PhD	-2730	-2084	wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de
<b>LIFE SCIENCE INFORMATIK / LIFE SCIENCE INFORMATICS</b>			
Prof. Dr. Thomas Berlage	-2141	-2080	thomas.berlage@fit.fraunhofer.de
<b>USER-CENTERED COMPUTING</b>			
Dr. Markus Eisenhauer	-2859	-2146	markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de
<b>RISIKOMANAGEMENT / RISK MANAGEMENT</b>			
Prof. Dr. Thomas Rose	-2798	-2080	thomas.rose@fit.fraunhofer.de
<b>MARKETING / PUBLIC RELATIONS</b>			
Alex Deeg	-2208	-2080	alex.deeg@fit.fraunhofer.de

