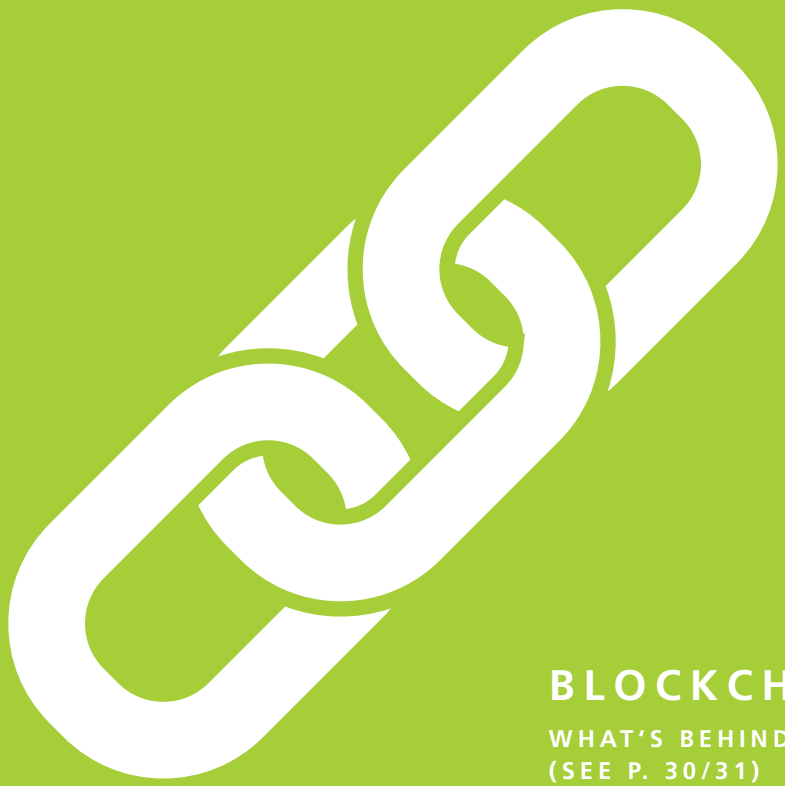
Fraunhofer
FIT

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIONSTECHNIK FIT



## BLOCKCHAIN

WHAT'S BEHIND THE HYPE?
(SEE P. 30/31)

# 2016

JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

# 2016

JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

# LIEBE LESERINNEN UND LESER,

Prof. Dr. Matthias Jarke
Institutsleiter (gf.) / Director (executive)

die Digitalisierung aller Lebens- und Arbeitsbereiche – seit Jahrzehnten zentrales Thema des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik – nimmt immer schnellere Fahrt auf. Dies bedeutete 2016 nochmals einen starken Zuwachs an Auftragsforschung und Förderprojekten, der lediglich durch den spürbaren Fachkräftemangel etwas gebremst wurde. Immerhin konnten wir mit »nur« 12 Prozent mehr Personal fast 20 Prozent mehr Projektvolumen erfolgreich bearbeiten. Schwerpunkte lagen in den Digitalisierungsthemen Energiewende, Gesundheit und Finanzwirtschaft.

Seit einem Jahrzehnt widmet sich das FIT dem Thema **Energieeffizienz** – im öffentlichen Nahverkehr (etwa Metro Barcelona), in historischen Gebäuden (Opernhaus Manaus), in der regionalen Ausbalancierung von Angebot und Nachfrage bei erneuerbaren Energien (Stadt Bonn, Insel Fünen, Swissgrid) und seit 2016 auch in Leitprojekten des Verkehrsministeriums zu digitaler Vernetzung und eTicketing im öffentlichen Personenverkehr.

Dennoch bleiben große Herausforderungen. Die Bundesregierung hat daher 2016 vier »Kopernikus«-Leuchtturmprojekte zu zentralen Fragen der Energiewende bewilligt. Das Projekt SynErgie widmet sich der kritischen Herausforderung, wie große Energienutzer durch die Anpassung ihrer Industrieprozesse auf erneuerbare Energien umweltfreundlicher und profitabler werden können. Unter Federführung der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik übernimmt FIT Verantwortung für die wirtschaftliche Konzeption des Markt- und Stromsystems, trägt aber auch IT-Lösungsansätze bei.

Letztlich muss sich auch die »Digitale Energie« im realen Stromnetz beweisen. Ab 2017 ermöglicht eine enge Kooperation mit der Aachener Hochfrequenztechnik die Validierung von Simulationen im Realexperiment und vervollständigt damit die Kette von der Wirtschaftsinformatik bis zum physischen Netz.

Im **Gesundheitsbereich** hat sich FIT lange auf Laborunterstützung und Datenanalyse in der Pharmaforschung fokussiert. In 2016 erregten zwei andere Anwendungen öffentliche Aufmerksamkeit. Auf der CeBIT 2016 begeisterte FIT mit einer Plattform für die telemedizinische Versorgung chronisch Kranker über deren normale häusliche Infrastruktur, gleichzeitig erstes Demonstrationsbeispiel für die in Anlehnung an die Initiative »Industrial Data Space« geplante Plattform »Medical Data Space«. Den dabei inhärenten Widerspruch zwischen Privatheit der Patientendaten und Transparenz der Forschung illustriert krass unsere PARADISE-Serviceinfrastruktur, die Persönlichkeitsrechte von Athleten trotz einer umfassenden Dopingüberwachung schützen soll.

Die enge Zusammenarbeit zwischen Informatik und Wirtschaftsinformatik am FIT bewährt sich auch in einem der ersten Big Data Analysefelder, der **Finanzwirtschaft.** Jetzt revolutionieren Blockchain-Technologien auch deren Transaktionsmanagement. Das neue Blockchain-Labor des FIT evaluiert Technologieoptionen und bietet wirtschaftsinformatische Beratungskompetenz für disruptive oder evolutionäre Einsatzstrategien.

Angebote des FIT für Aus- und Weiterbildung – von der Organisation internationaler Masterstudiengänge über wachsende Promotionszahlen bis hin zu berufsbegleitender Weiterbildung – tragen zur Reduktion des IKT-Fachkräftemangels bei. 2016 wurde ein wichtiger Meilenstein zur Skalierung erreicht: Die Deutsche Akkreditierungsstelle akkreditierte FITs Personenzertifizierungsstelle, um eine unabhängige Qualitätssicherung hochrangiger Weiterbildungsangebote der Fraunhofer Academy und anderer Anbieter sicherzustellen.

Im Januar 2016 verloren wir durch den plötzlichen Tod von Dr. Martin Wolpers einen unserer international bekanntesten, kreativsten und beliebtesten Abteilungsleiter. Seine Führungsleistung wurde im Nachhinein noch einmal dadurch deutlich, dass seine Mitarbeiterin Dr. Katja Niemann einen Fraunhofer ICT Dissertation Award gewann. Freuen konnten wir uns über drei Stipendien im Rahmen der Fraunhofer-Talentaprogramme, über Best Paper und Best Demo Awards auf mehreren internationalen Tagungen sowie über eine wieder sehr hohe Anzahl abgeschlossener Doktor- und Masterarbeiten.

Nach diesem Rekordjahr hat auch 2017 vielversprechend begonnen. Wir freuen uns auf weiterhin gute Zusammenarbeit mit Ihnen und wünschen viel Freude beim Lesen des Berichts!

# DEAR READER,

Prof. Dr. Stefan Decker
Institutsleiter / Director

digitization in all spheres of life and all sectors of our economy – for decades the central topic of the Fraunhofer Institute for Applied Information Technology – continues to accelerate. For FIT, this led, once again in 2016, to a strong growth in our contract research and project grants, slowed but a little by the shortage of highly qualified researchers. Even though, we managed to finish almost 20 percent extra research work with just 12 percent additional staff. Focal points were three topics of digitization: Energy turnaround, healthcare and the financial sector.

For a decade, FIT has been working on improving energy efficiency – in public transport (e.g. Barcelona Metro), in historic buildings (e.g. Manaus Opera House), in regionally balancing demand and supply of electricity from renewable sources (e.g. city of Bonn, island of Fyn, Swissgrid) and, starting in 2016, in flagship projects of the Federal Ministry of Transport And Digital Infrastructure on digital communication and e-ticketing in public transport.

But there are huge challenges ahead. Thus the German federal government in 2016 launched four Kopernikus landmark projects that deal with pivotal energy turnaround questions. SynErgie, one of these projects, investigates how large-scale energy users can become "greener" and more profitable by adapting their industrial processes to the specific characteristics of renewable energies. With our Project Group Business & Information Systems Engineering in a leading role, FIT is responsible for developing economic concepts of energy markets and grid systems, but will also work on prototypical IT solutions.

In the end, "Digital Energy" has to prove itself in the real power grid. Starting in 2017, a close collaboration with the RWTH Institute of High Frequency Technology will let us validate simulation results in real-world experiments, thus allowing for a complete line of reasoning from business and information system concepts to the physical grid.

In health care, FIT has long been focusing on support for laboratory work and data analysis in drug research. In 2016, two clearly different application prototypes attracted a great deal of attention. At CeBIT 2016, FIT was praised for a telemedical platform for home care of chronic patients, which makes use of the widely available electronic devices in their homes. This system is also an initial showcase for the Medical Data Space platform that draws on concepts from the Industrial Data Space initiative. The inherent conflict between privacy of the patient data and accessibility of the data, e.g. for medical research, takes center stage in our PARADISE service infrastructure, which aims to protect the privacy of competing athletes while still making them available for unannounced doping tests.

The close cooperation between computer science and information systems engineering at FIT proves itself also in financial management, one of the first fields for Big Data analyses. Here, blockchain technologies are set to revolutionize transaction management. FIT's new Blockchain Lab works on evaluating the available technology options and advises on evolutionary or disruptive business strategies for using the technology.

FIT's contributions to professional education and training – organizing international Master's programs, support for growing numbers of doctoral dissertations as well as professional training programs – help reduce the shortage of ICT professionals. In 2016 an important milestone for scaling up our efforts was reached: Deutsche Akkreditierungsstelle accredited the Personnel Certification Authority at FIT, thus establishing an independent quality assurance of top-level professional training provided by Fraunhofer Academy and other professional training institutes.

Through the untimely death of Dr. Martin Wolters in January 2016, FIT lost an internationally renowned, highly creative department head well liked by everybody. The Fraunhofer ICT Dissertation Award for Dr. Katja Niemann, his associate, is a posthumous evidence of his leadership qualities. We were pleased with three grants from the Fraunhofer Talenta program, Best Paper or Best Demo awards from several international conferences and – again – a very high number of finished doctoral or Master's theses.

After the record-breaking year 2016, FIT enjoyed another promising first quarter in 2017. We are looking forward to further productive cooperation with you and hope you will enjoy reading this report.

# INHALT


News 8
Institutsprofil – Der Mensch im Mittelpunkt 12
Budget und Personal 14
Kuratorium 14
Karriere bei FIT 15
Personelles 16
Chancengleichheit und Diversität 18
Kernkompetenzen 24
Hochschulkooperation 26
Zertifizierte Weiterbildung bei Fraunhofer FIT 28

Software entwickeln in der Cloud 31
Blockchain – What's Behind the Hype? 32
Blockchain: Neue Strategie für Banken? 34
Mixed Reality für Architektur und Bau 36
Mobilität pur: Ein Ticket für alles 38

Smarte Daten für mehr Gesundheit 40
Industrial and Medical Data Space 42

Das flexible Mitmach-Stromnetz 47
Service-Framework für stabile Stromnetze 48
Mehr Datenschutz für Athleten 50
Schneller entwickeln für das Internet der Dinge 52

Gebrauchstaugliche Software zum Höchstspannungsnetz-Management 54
Bessere Versorgung chronisch erkrankter zu Hause 59

Stromangebotsorientierte Steuerung von Industrieprozessen 60
Prozessverbesserung und Software-Auswahl zur Erneuerung des ERP-Systems 64
Demografischer Wandel dämpft Steuereinnahmen 68

Labors 70
Produkte 71
Ausgründungen 72
Veröffentlichungen 73
PhD, Bachelor & Master Theses 80
Lehrveranstaltungen 91
Die Fraunhofer-Gesellschaft 100
Fraunhofer-Verbund IuK 102
Anreise 104
Adressen 105
Impressum 105
Kontakt 106

# TABLE OF CONTENTS


News 8
Institute Profile – Human-centered Computing 12
Budget and Personnel 14
Board of Curators 14
Career at FIT 15
Personnel Matters 16
Equal Opportunity and Diversity 18
Core Competences 24
University Linkages 26
Certified Professional Training Offered by Fraunhofer FIT 29

Software Development in the Cloud 31
Blockchain – What's Behind the Hype? 33
Blockchain: New Strategy for Banks? 35
Mixed Reality for Architecture and Construction 37
Perfect Mobility: One Ticket for all Public Transport 39

Smart Data for Better Health 41
Industrial and Medical Data Space 43

The Flexible Grid Involves its Users 47
A Service Framework for Stable Power Grids 49
More Privacy for Competitive Athletes 51
Impress Project Speeds up Developing for the Internet of Things 53

Usable Software for Managing the Supergrid 55
Improving Home Care for Chronic Patients 59

Aligning Industrial Processes to Electricity Supply 61
Process Optimization and Software Selection to Modernize the ERP System 65
Demographic Change Depresses Tax Revenues 69

Research Labs 70
Products 71
Spin-offs 72
Publications 73
PhD, Bachelor & Master Theses 80
University Courses 91
Fraunhofer-Gesellschaft 100
Fraunhofer ICT Group 102
Traveling to FIT 104
Addresses 105
Imprint 105
Contacts 106

# NEWS

## »PERLEN DER FORSCHUNG FÜR DIE ANWENDUNG«

Forscherinnen und Forscher von Fraunhofer und Max-Planck präsentierten Bundeskanzlerin Merkel am 10. Januar 2017 in Berlin »Perlen der Forschung für die Anwendung«. Mit dabei waren Bundesforschungsministerin Wanka, Herr Sontowski, damals Staatssekretär im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, und weitere hochrangige Persönlichkeiten aus der Politik. Ziel war es, das enorme Innovationspotenzial am Standort Deutschland zu vermitteln. Professor Harald Mathis berichtete über FITs E-Health-Plattform, deren Herzstück das Fernsehgerät des Patienten ist. *Mehr auf S. 40.*

© Bundesregierung | Denzel

## RESEARCH GEMS READY TO BE COMMERCIALIZED

In January 2017, Chancellor Angela Merkel attended a presentation by researchers from Fraunhofer and Max-Planck institutes that aimed to demonstrate the huge potential for innovations from research in Germany. Chancellor Merkel was accompanied by Johanna Wanka, the Federal Minister for Education and Research, Rainer Sontowski, then State Secretary at the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, and a group of high-ranking politicians. Prof. Harald Mathis presented FIT's E-Health platform, which uses the patient's TV set as its core device *(see p. 41 for details).*

## INDUSTRIEPROZESSE ENERGIEADAPTIV UMGESTALTEN: FRAUNHOFER FIT WIRKT IN EINEM 100 MILLIONEN € PROJEKT MIT

Soll die Energiewende gelingen, müssen insbesondere stromintensive Industrien zukünftig in der Lage sein, ihre Nachfrage an das schwankende Angebot aus erneuerbaren Energien über dynamisierte Fertigungsprozesse anzupassen. Im Großprojekt »SynErgie« entwickelt Fraunhofer FIT die dafür nötige IuK-Architektur sowie geeignete Geschäftsmodelle für ein auf Nachfrageflexibilität zugeschnittenes Markt- und Stromsystem. »SynErgie« ist eines von lediglich vier vom BMBF gestarteten Projekten im Rahmen der »Kopernikus-Projekte für die Energiewende«. Für jedes Projekt wurde eine Förderung von bis zu zehn Jahren mit je 100 Mio. € in Aussicht gestellt. *Mehr auf S. 60.*

## ENERGY-ADAPTIVE RE-DESIGN OF INDUSTRIAL PROCESSES: FRAUNHOFER FIT INVOLVED IN A € 100 MILLION PROJECT

An important contribution to energy transition in Germany will be the capability of energy-hungry industries to adapt their energy demand to fluctuating supply from renewable sources, using more flexible production processes. In the SynErgie project, Fraunhofer FIT will develop the ICT architecture required here as well as business models for a market and grid system that can support demand flexibility. SynErgie is one of the four large-scale Kopernikus Projects for Energy Transition recently launched by BMBF. For each of the four projects, funding of € 100 million over a ten-year period is envisaged. *(See p. 61 )*

# MENSCH UND COMPUTER 2016

4. - 7. SEPTEMBER 2016
AACHEN

© Fraunhofer FIT

## »SOZIAL DIGITAL – GEMEINSAM AUF NEUEN WEGEN«

Unter diesem Motto organisierte Fraunhofer FIT zusammen mit den RWTH Lehrstühlen I5 (Prof. Jarke, Prof. Prinz), I10 (Prof. Borchers) und Communication Science (Prof. Ziefle) die 16. MENSCH und COMPUTER vom 4.-7. September 2016. Mit 750 Teilnehmenden war der Event auch in diesem Jahr die größte HCI-Konferenz in Europa. In zahlreichen Fachvorträgen, Workshops, Tutorien, Ausstellungen und Demonstrationen konnten Teilnehmende den aktuellen Stand der Forschung und Praxis erleben und diskutieren. Wichtige Themen waren dabei die Gestaltung und der Einsatz von mobilen Systemen, Wearables und die Nutzung von Augmented Reality am Arbeitsplatz.

## "SOZIAL DIGITAL – GEMEINSAM AUF NEUEN WEGEN"

... was the motto of the 16th MENSCH und COMPUTER conference organized by Fraunhofer FIT in cooperation with the RWTH Aachen University chairs I5 (Prof. Jarke, Prof. Prinz), I10 (Prof. Borchers) and Communication Science (Prof. Ziefle). The conference, held at RWTH Aachen University, September 4 – 7, 2016, attracted some 750 attendees and was the largest HCI conference in Europe in 2016. In a broad range of paper sessions, workshops, tutorials, exhibitions and presentations, attendees discussed the state-of-the-art of HCI research and practice. Major topics were the design and use of mobile systems, wearables, and the utilization of Augmented Reality in the workplace.

Deloitte.

Head Mounted Displays in deutschen Unternehmen
Ein Virtual, Augmented und Mixed Reality Check

Fraunhofer FIT bitkom

© Fraunhofer FIT

## STUDIE: VIRTUAL UND MIXED REALITY VERÄNDERN DIE ARBEITSWELT

In ihrer gemeinsamen Studie »Head Mounted Displays in deutschen Unternehmen – ein Virtual, Augmented und Mixed Reality Check« ermittelten Deloitte, Fraunhofer und Bitkom großes Potenzial für Virtual- und Mixed Reality-Lösungen. Derzeit sind unterschiedliche Brillentypen für unterschiedliche Einsatzfelder verfügbar, insbesondere in den Bereichen Marketing, Präsentation, Schulung, Produktentwicklung, Wartung und Logistik. Deutsche Unternehmen werden im Jahr 2020 knapp 850 Millionen Euro in innovative Anwendungen aus dem VR- und MR-Bereich investieren. Den Löwenanteil der Investitionen wollen die Unternehmen der Studie zufolge für die Entwicklung geeigneter B2B-Anwendungen ausgeben.

## REPORT: VIRTUAL AND MIXED REALITY ARE CHANGING OUR WORK ENVIRONMENT

In the report "Head-Mounted Displays in German Companies – A Virtual, Augmented and Mixed Reality Check", the authors from Deloitte, Fraunhofer FIT and Bitkom forecast a significant market potential for Virtual and Mixed Reality applications. Already today, several types of head-mounted displays are available for different application fields, in particular in marketing, presentations, training, product development, maintenance and logistics. In 2020, German companies will spend close to € 850 million on Virtual and Mixed Reality solutions. The lion's share will be spent on innovative B2B applications

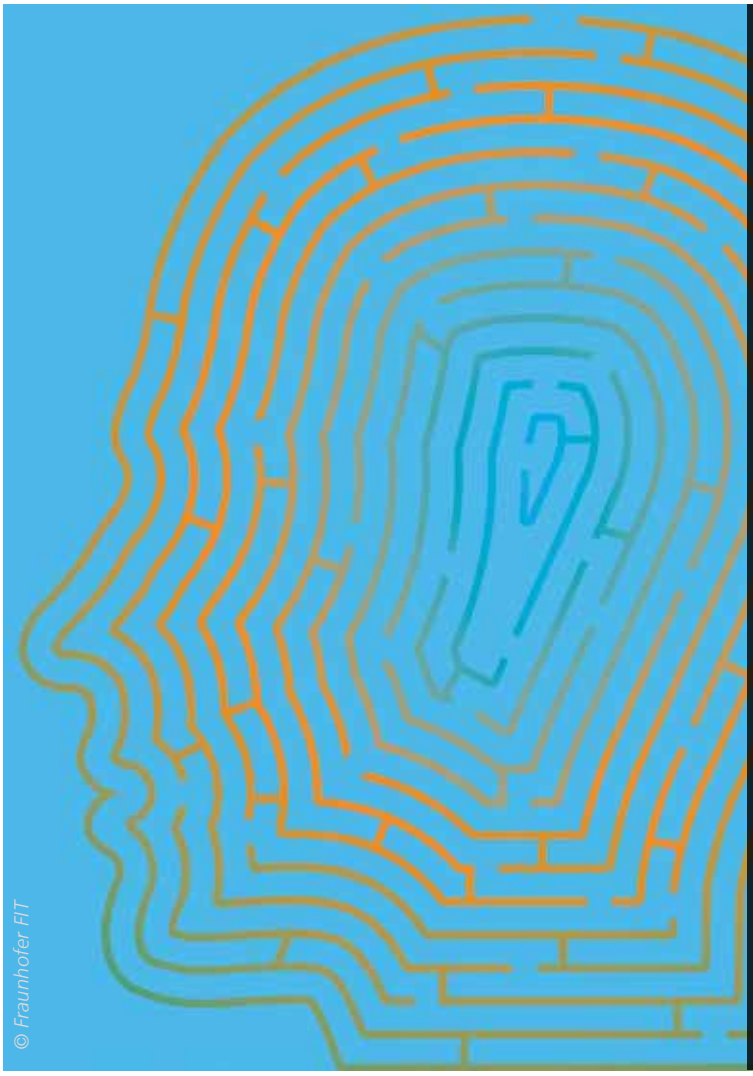
© wk1003mike/Shutterstock.com

## DAKKS-ZERTIFIZIERTE WEITERBILDUNG MIT FRAUNHOFER FIT

Mit einer zentralen Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle, die am Fraunhofer FIT angesiedelt ist, können die weiterbildenden Institutionen der Fraunhofer-Gesellschaft künftig noch höherwertige Prüfungen und Zertifizierungen anbieten. Die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) bestätigte offiziell die Kompetenz der neuen Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle, Weiterbildungs-Teilnehmende nach DIN EN ISO/IEC 17024 zu zertifizieren. Ein neutraler Zertifizierungsbeirat mit Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft, Weiterbildung und verschiedenen Gremien berät und überwacht die Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle. Mehr auf S. 28.

## PROFESSIONAL TRAINING CERTIFIED BY FRAUNHOFER - NOW ACCREDITED BY DAKKS

The Fraunhofer Personnel Certification Authority, attached to Fraunhofer FIT, lets the Fraunhofer institutions that provide professional training offer more valuable exams and certificates. Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) officially confirmed the competence of the new Fraunhofer Personnel Certification Authority to certify alumni of professional training courses according to DIN EN ISO/IEC 17024. A neutral certification board consisting of representatives of the business community, academia, professional training institutes and several other bodies advises and monitors the Fraunhofer Personnel Certification Authority. (See p. 29)



© Fraunhofer FIT

## SMART-DATA TRANSFORMATION – SURFING THE BIG WAVE

Um die aktuelle und zukünftige Bedeutung von Big Data und die Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Implementierung von Smart-Data-Transformationsprojekten besser zu verstehen, wurden 60 internationale Entscheidungsträger unterschiedlicher Branchen durch die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT und Infosys Consulting interviewt. Die Befragten sehen heute einen nur mäßigen wirtschaftlichen Nutzen in der Smart-Data-Transformation. Das Potential der nächsten Jahre wird jedoch als sehr hoch eingeschätzt. Die gesamte Studie finden Sie hier: http://s.fhg.de/smartdata

## SMART-DATA TRANSFORMATION – SURFING THE BIG WAVE

To better understand the current and future relevance of Big Data and the factors that make for a successful implementation of smart-data transformation projects, Fraunhofer FIT's project group Business & Information Systems Engineering and Infosys Consulting interviewed 60 international decision makers from different industries. For the present, our respondents see only moderate benefits from smart-data transformation. Over the next few years, however, they expect very high potential benefits. The full report can be downloaded from: http://s.fhg.de/smartdata

© Greven Medien GmbH & Co. KG

## »DIGITALES VIERTEL« IN KÖLN: SHOPPING-APPS FÜR MEHR UMSATZ

Die Kölner Viertel Sülz und Klettenberg wurden acht Wochen zur digitalen und interaktiven Erlebniswelt. Das Projekt »Digitales Viertel« zeigte die Möglichkeiten von standortbezogenem Marketing. 85 Händler wurden kostenfrei mit virtuellen Umkreisen ausgestattet. Näherte sich ein Smartphone-Nutzer einem Geschäft, der eine spezielle App installiert hatte, erhielt er automatisiert Text- und Bildnachrichten, Coupons oder QR-Codes. Insgesamt wurden 45.000 Nachrichten verschickt. Durchgeführt wurde die Aktion von Greven Medien GmbH, Rewe Systems, der Gelbe Seiten Marketing Gesellschaft, der Stadt Köln, German ICT & Media Institut, dem Fraunhofer FIT, Bitplaces, TH Köln und der Interessengemeinschaft Sülz/Klettenberg ISK Carree e. V.

## »DIGITAL NEIGHBORHOOD« IN COLOGNE: SHOPPING APPS INCREASE REVENUES OF LOCAL SHOPS

For eight weeks, the Digital Neighborhood project let people in Sülz and Klettenberg, two adjacent neighborhoods in the city of Cologne, experience the potential of location-based, interactive marketing. The project created a smartphone app that people could download for free, and defined virtual ambits for 85 local shops. As soon as a user entered the virtual ambit of a shop, she automatically received text messages and pictures, coupons or QR codes from that shop. In all, 45,000 such messages were sent. Besides Fraunhofer FIT, Greven Medien GmbH, Rewe Systems, Gelbe Seiten Marketing Gesellschaft, the City of Cologne, German ICT & Media Institut, Bitplaces, TH Köln and Interessengemeinschaft Sülz/Klettenberg ISK Carree e. V. were involved in the project.

# DER MENSCH IM MITTELPUNKT

*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. Fraunhofer FIT ist Ihr Partner bei der Digitalisierung, Industrie 4.0 Projekten und Lösungen im Internet der Dinge.*

# HUMAN-CENTERED COMPUTING

*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. Fraunhofer FIT is your partner of choice for digitization, Industry 4.0 projects and IoT solutions.*

*ra2 studio/fotolia.de*

Unsere rund 160 Wissenschaftlerinnen und 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

Our about 160 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,

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, intelligente Mobilität, Big Data Technologien zur skalierbaren Analyse von heterogenen Daten sowie innovative Interaktions- und Visualisierungslösungen mit 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-physischer Systeme zur intelligenten Überwachung, Optimierung und Steuerung von Systemen und Geräten 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.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts kommen aus den Bereichen Informatik, Sozial-, Betriebs- und Wirtschaftswissenschaft, Psychologie und Ingenieurwesen. Sie sind in den fünf Forschungsbereichen

- Kooperationssysteme (Prof. Wolfgang Prinz),
- Life Science Informatik (Prof. Thomas Berlage),
- Risikomanagement und Entscheidungsunterstützung (Prof. Thomas Rose),
- User-Centered Computing (Dr. Markus Eisenhauer) und
- Projektgruppe Wirtschaftsinformatik (Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl)

organisiert und kooperieren eng mit Prof. Jarkes und Prof. Deckers 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. Buhl) und das Fraunhofer-Anwendungszentrum Symila in Hamm (Prof. Mathis) weitere Nebenstellen.

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, intelligent mobility, big data technologies for scalable analysis of heterogeneous data, 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.

Ourresearchers with with backgrounds in Computer Science, the Social Sciences, Business Administration, Economics, Psychology and Engineering are organized in FIT's five departments

- Cooperation Systems (Prof. Wolfgang Prinz),
- Life Science Informatics (Prof. Thomas Berlage),
- Risk Management and Decision Support (Prof. Thomas Rose),
- User-Centered Computing (Dr. Markus Eisenhauer), and
- Project Group Business & Information Systems Engineering (Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl)

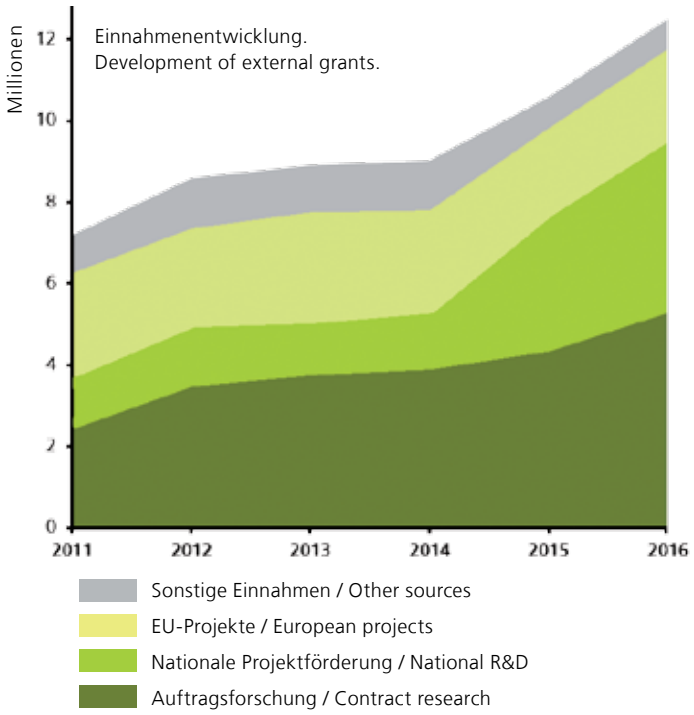
and cooperate closely with  and cooperate closely with Prof. Jarke's and Prof. Decker's Information Systems group at RWTH Aachen University. In addition to our headquarters in Sankt Augustin and Aachen, Fraunhofer FIT has two branch offices: the project group Business and Information Systems Engineering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

# BUDGET UND PERSONAL

Die große Nachfrage nach wissenschaftlicher Unterstützung bei der Digitalisierung aller Arbeits- und Lebensbereiche hat Fraunhofer FIT abermals ein starkes Wachstum über die Erwartungen hinaus beschert. Das Stammpersonal wuchs um 12 Prozent. Insgesamt waren im Jahr 2016 einschließlich studentischer Hilfskräfte, Gäste und Praktikanten 273 Personen am Institut beschäftigt. Der Betriebshaushalt wuchs um 13,8 Prozent auf gut 14 Mio €. Hinzu kamen noch rund eine Mio € an Investitions- und Baukosten.

Die Erträge aus Auftragsforschung, traditionell wichtigste finanzielle Messgröße für Fraunhofer-Institute, erreichte mit 38,1 Prozent erneut einen Höchststand, in absoluten Zahlen waren es 5,3 Mio € (+20 Prozent). Insgesamt stiegen die externen Erträge (einschließlich Anschubfinanzierungen der Länder für unsere Projektgruppe Wirtschaftsinformatik in Augsburg / Bayreuth und unser Anwendungszentrum SYMILA an der Hochschule Hamm-Lippstadt) um 18 Prozent auf 12,5 Mio €. Das entspricht einer Drittmittelquote von 89 Prozent – auch dies nochmals ein Höchstwert in der Institutsgeschichte.

Insgesamt zeigen diese Zahlen, dass ungeachtet des bereits erreichten Wachstums weiterhin hoher Personalbedarf zur Bedienung der Nachfrage und des eigenen Vorlaufforschungsbedarfs besteht. Das FIT dürfte daher auch 2017 merklich wachsen, zumal die Auftragslage noch einmal deutlich höher liegt als zu Beginn des Vorjahrs. Auch die Innensanierung des Institutsgebäudes und damit verbundene Investitionen in attraktive neue technische Infrastruktur und Demonstratoren für unsere Wirtschaftspartner werden intensiv fortgesetzt.




Due to strong demand for R&D support in the digitization of all fields of life, Fraunhofer FIT has enjoyed substantial growth, well beyond our own expectations. The number of permanent staff increased by 12 percent. Students, guest and interns included, 273 people held jobs at FIT in 2016. Our operating budget grew by 13.8 percent to a little over 14 million €; another 1 million € was spent on investments and construction costs.

Revenues from contract research, traditionally the key financial indicator for all Fraunhofer institutes, increased by 20 percent to a new record high of 5.3 million €, or 38.1 percent of our operating budget. Total revenues (including the initial funding from the Länder for our Project Group Business & Information Systems Engineering at Augsburg / Bayreuth and our SYMILA application center affiliated with Hamm-Lippstadt University of Applied Sciences) grew by 18 percent to 12.5 million €, i.e. 89 percent of our operating budget – another record high for the institute.

As a whole, these figures show that, even with the significant growth in the previous years, we need to attract additional research staff to meet the market's demand for R&D services and our own advanced research needs. With the volume of contracts significantly higher today than early in the previous year, FIT can be expected to continue enjoying healthy growth in 2017. Remodeling the institute building and our related investment in new technical infrastructure and demo labs for our business partners will continue to be one of our top priorities.

## KURATORIUM
## BOARD OF CURATORS

- Prof. Dr. Gerhard Fischer, University of Colorado, USA
- Prof. Dr. Otthein Herzog, TZI Technologie-Zentrum Informatik, Universität Bremen (Vorsitzender / Chairman)
- Johanna Hirscher, McKinsey & Company Inc.
- Prof. Dr. Aloys Krieg, Prorektor, RWTH Aachen
- Dr. Erasmus Landvogt, Referatsleiter Softwaresysteme und Wissenstechnologien, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Simone Menne, Mitglied der Unternehmensleitung Boehringer Ingelheim
- 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
- Johannes Schubmehl, CIO, Bayer HealthCare Aktiengesellschaft
- Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, Technische Universität Darmstadt

# KARRIERE BEI FIT

Fraunhofer FIT bietet ein attraktives, international geprägtes Arbeitsumfeld. Jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, aber auch Studierenden, geben wir Raum, ihr eigenes Profil zu schärfen. Hier kommen zwei zu Wort.

Institutsleiter Prof. Jarke überreicht Frau Dr. Linnemann ihr Zertifikat »TALENTA excellence«. | FIT director Prof. Jarke handing Dr. Linnemann the »TALENTA excellence« certificate.

**DR. ANJA LINNEMANN**
FORSCHUNGSBEREICH LIFE SCIENCE INFORMATIK

»Fraunhofer TALENTA« ist ein gezieltes Förder- und Entwicklungsprogramm für Wissenschaftlerinnen. Dank der Unterstützung des Instituts erhielt ich die einmalige Chance am »TALENTA excellence« teilzunehmen. In den zwei Jahren der Förderung konnte ich mich individuell durch die zur Verfügung gestellte Karrierezeit in verschiedenen Bereichen fachlich und persönlich weiterentwickeln. »TALENTA« schaffte mir Freiräume, um spezifisch auf Lebens- und Karrierephase ausgelegte Begleitangebote in Anspruch zu nehmen und mich meiner persönlichen strategischen Karriereentwicklung zu widmen, die auch die Weiterbildung durch das Prädikatsprogramm Forschungsmanagerin beinhaltet.

**CLEMENS PUTSCHLI**
FORSCHUNGSBEREICH KOOPERATIONSSYSTEME

Seit März 2016 arbeite ich als Wissenschaftler beim FIT. Ich bin aber schon viel länger am Institut, denn ich habe meine Bachelor- und meine Masterarbeit hier geschrieben. Bei der Arbeit am FIT schätze ich die Abwechslung. Vom kleineren Industrieprojekt bis zum großen EU-Projekt ist alles möglich. Besonders gefällt mir, dass hier jedem direkt ein großes Vertrauen entgegengebracht wird. So wurde ich gleich ermutigt einen Studentenkurs zu betreuen und mich im Institutslenkungsausschuss zu engagieren. Zudem befinde ich mich hier in einer unglaublich technikaffinen Gruppe, in der alle Spaß an den neusten Gadgets haben. Für mich verbindet sich daher am FIT eine gesunde Mischung von Technikenthusiasmus, wissenschaftlicher Forschung und coolen Industrieprojekten.

# CAREER AT FIT

Fraunhofer FIT employees work in an inspiring work environment and with colleagues from many parts of the world. Young researchers and advanced students find ample opportunity to hone their profiles. Here is what two FIT researchers have to say about it.

Clemens Putschli demonstriert auf dem cologne IT summit_ 2016 die Smart Glasses Lösungen des FIT. | Clemens Putschli demonstrating FIT's applications for smart glasses at Cologne IT summit_ 2016.

**DR. ANJA LINNEMANN**
LIFE SCIENCE INFORMATICS DEPARTMENT:

"Fraunhofer TALENTA" is a support and development program specifically addressing women in research. Thanks to the assistance from the institute I had the unique opportunity to take part in the "TALENTA excellence" program. In the career time made available during my two years in the program I could develop as a person and in my professional competence. TALENTA gave me the room for taking up supplementary components specifically tailored to the phase in career and life as a whole and for devoting time to my personal strategic career development, which included the research manager professional training.

**CLEMENS PUTSCHLI**
COOPERATION SYSTEMS DEPARTMENT

I have been a member of FIT's scientific staff since March 2016. But I have been affiliated with FIT for much longer, as I wrote my bachelor's and master's theses here. The variety of challenges is what I value in my job for FIT. From a smaller industry project to a large European project everything is possible. I particularly like how my colleagues immediate put a lot of trust in everybody. Early on I was encouraged to supervise a course for students and to join the institute's steering committee. And I am working here in a really technophile group, where everybody is fond of the latest gadgets. For me, FIT offers a healthy mix of enthusiasm for technology, scientific research and cool industry projects.

# PERSONELLES

**Dr. Sebastian Franken** erhielt den Runner-Up Best Paper Award der Tagung Mensch & Computer 2016 für sein Papier »The Impact of Search Trails on the Quality of Collaborative Search«.

**Matthias Jarke** wurde vom Fraunhofer-Vorstand in den Gutachterausschuss für Interne Programme der Vorlaufforschung berufen.

**Dr. Karl-Heinz Krempels** (vormals Gruppenleiter am Lehrstuhl Informatik 5 der RWTH Aachen) leitet seit April 2016 die neue Abteilung »Intelligente Mobilität« im Forschungsbereich Kooperationssysteme des FIT. Forschungsschwerpunkt ist die verkehrsmittel- und organisationsübergreifende Unterstützung des öffentlichen Personenverkehrs.

Petru Nicolaescu, Mario Rosenstengl, Michael Derntl, Ralf Klamma und **Matthias Jarke** wurde – ausgewählt unter 211 Einreichungen – der erstmals ausgeschriebene Best Paper Award der Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2016, Ljubljana) für ihre Arbeit »View-based Near Realtime Collaborative Modeling for Information Systems Engineering« verliehen.

Can Sun, **Thomas Rose,** C. Collella und J. Schubert erhielten den Young Researcher Award auf der IFAC-Tagung Manufacturing Modeling, Management, and Control (MIM 2016) in Troyes, Frankreich für ihre Arbeit »One Small Change Can Lead to Large Complexity: A First Glimpse at Master Data Change and its Impact on the Semiconductor Supply Chain«. Im Vorjahr hatten sie bei der gleichen Tagung bereits den Best Paper Award erhalten.

**Dr. Katja Niemann** wurde auf der GI-Jahrestagung INFORMATIK 2016 in Klagenfurt einer der drei Fraunhofer ICT Dissertation Awards vom Vorsitzenden des Fraunhofer IuK-Verbunds, Prof. Dr. Dieter Fellner, für ihre Dissertation an der RWTH Aachen »Discovery of Usage-Based Item Similarities to Support Recommender Systems in Dealing with Rarely Used Items« verliehen.

# PERSONNEL MATTERS

**Dr. Sebastian Franken** received the Runner-Up Best Paper Award of the conference Mensch & Computer 2016 for his paper "The Impact of Search Trails on the Quality of Collaborative Search".

The Fraunhofer Gesellschaft Board of Directors appointed **Matthias Jarke** to the Advisory Panel for internal advanced research programs.

**Dr. Karl-Heinz Krempels** (formerly with RWTH Aachen University chair Informatik 5) heads the new Intelligent Mobility group in the Cooperation Systems department of FIT, effective April 2016. The group's research focus is on intermodal, cross-organizational support for users of public transport.

Petru Nicolaescu, Mario Rosenstengl, Michael Derntl, Ralf Klamma and **Matthias Jarke** received the Best Paper Award of the Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2016, Ljubljana) for their paper on "View-based Near Realtime Collaborative Modeling for Information Systems Engineering". CaiSE 2016 was the first conference in the CaiSE series to choose a Best Paper. The winning paper was selected from a total of 211 submissions.

At the IFAC conference Manufacturing Modeling, Management, and Control (MIM 2016) in Troyes, France, Can Sun, **Thomas Rose**, C. Collella and J. Schubert were awarded the Young Researcher Award for their paper "One Small Change Can Lead to Large Complexity: A First Glimpse at Master Data Change and its Impact on the Semiconductor Supply Chain". At MIM 2015, the same group of authors had received the Best Paper Award.

At INFORMATIK 2016 in Klagenfurt, the chairman of Fraunhofer ICT Group, Prof. Dr. Dieter Fellner, presented one of three Fraunhofer ICT Dissertation Awards to **Dr. Katja Niemann** for her RWTH dissertation on "Discovery of Usage-Based Item Similarities to Support Recommender Systems in Dealing with Rarely Used Items".

## 25. JÄHRIGES LEHRSTUHLJUBILÄUM INFORMATIK 5

Der Lehrstuhl Informatik 5 der FIT-Institutsleiter Matthias Jarke und Stefan Decker feierte am 10. Juni 2016 sein 25. Jubiläum mit einem Symposium über Informationssysteme und Web Engineering. Nach einer Keynote des RWTH-Ehrendoktors und langjährigen Kooperationspartners John Mylopoulos (Toronto und Trento) berichteten Alumni aus aller Welt über ihre aktuellen Themen: Tung Bui (Hawaii) über IT-Unterstützung bei Naturkatastrophen, Stephanie Kethers (Melbourne) über die internationale Forschungsdatenallianz RDA, Ralf Klamma (RWTH Aachen) über lernende Web-Communities und Alexander Ferrein (FH Aachen) über die zum dritten Mal hintereinander gewonnene RoboCup-Logistik-Weltmeisterschaft. Nach einem Überblick von Prof. Wolfgang Prinz über die Kooperation zwischen Lehrstuhl und Fraunhofer-Institut genossen die rund 140 Ehemaligen und Freunde des Lehrstuhls – darunter mehrere FIT-Kuratoren und Wolfgang Marquardt, der Vorstandsvorsitzende des Forschungszentrums Jülich – einen festlichen Abend auf dem nahen Schloss Vaalsbroek.

## 25TH ANNIVERSARY OF RWTH CHAIR INFORMATIK 5

RWTH Aachen University chair Informatik 5, led by FIT directors Matthias Jarke and Stefan Decker, celebrated the chair's 25th anniversary with a symposium on Information Systems and Web Engineering on June 10, 2016. Following a keynote address by John Mylopulos (Toronto and Trento, RWTH honorary doctor and a longtime collaborator), a number of Informatik 5 alumni gave talks on their current research: Tung Bui (Hawaii) on IT support in natural catastrophes, Stephanie Kethers (Melbourne) on the International Research Data Alliance, Ralf Klamma (RWTH Aachen) on Learning Web Communities and Alexander Ferrein (FH Aachen) on the RoboCup Logistics World Championship, which his team won for the third time in a row. After a presentation by Wolfgang Prinz about the cooperation between Informatik 5 and Fraunhofer FIT, some 140 alumni and friends of Informatik 5, among them several FIT curators and Wolfgang Marquard, Chairman of the Board of Directors, Forschungszentrum Jülich, enjoyed a festive evening at nearby Kasteel Vaalsbroek.

## ABSCHIED VON PROF. DR. MARTIN WOLPERS

Am 25. Februar 2016 verstarb im Alter von 47 Jahren unser geschätzter Kollege und Abteilungsleiter Dr. Martin Wolpers. Mit ihm verloren wir einen international anerkannten Wissenschaftler im Bereich des computergestützten Lernens. Unter anderem hat er wesentlich zur Gründung der renommierten Konferenzserie EC-TEL beigetragen. Seine Führungsrolle hat er am FIT als ATTRACT-Nachwuchsgruppenleiter und später Abteilungsleiter der CAPLE-Gruppe (Context and Attention in Personalized Learning Experiences) durch die Koordination von großen nationalen und internationalen Projekten eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Seit 2011 war er zusätzlich als Gastprofessor an der Universität Leuven tätig. Eine ausführliche Würdigung ist hier zu finden: http://s.fhg.de/wolpers

## PROF. DR. MARTIN WOLPERS

Martin Wolpers, highly regarded colleague and head of FIT's CAPLE group, died at 47 on February 25, 2016. Martin Wolpers was an internationally renowned researcher in the field of computer-assisted learning and played a major role in establishing the European Conference on Technology-Enhanced Learning EC-TEL series. He started his career at FIT as the head of a group of junior researchers in the ATTRACT program, later headed the Context and Attention in Personalized Learning Experiences (CAPLE) group and successfully coordinated a number of large-scale national and international R&D projects. Since 2011, he also was visiting professor at Katholieke Universiteit Leuven (Belgium). For a full obituary please visit: http://s.fhg.de/wolpers

## 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.

### FRAUENFÖRDERUNG

Durchführung von Workshops zu den Themen Kommunikation und Karriereentwicklung, Teilnahme am TALENTA-Programm und am »step forward« Mentoring-Programm.

### SUPPORT FOR WOMEN IN SCIENCE

Organization of communication and career workshops, participation in the TALENTA and "step forward" mentoring programs.

### GEWINNUNG VON MITARBEITERINNEN

Durchführung des Fraunhofer Wissenschaftscampus für MINT-Studentinnen in Kooperation mit der Fraunhofer-Gesellschaft und weiteren Fraunhofer-Instituten der Region, Teilnahme am Absolventenkongress in Köln.

### WINNING FEMALE TOP TALENTS

Organization of Fraunhofer Wissenschaftscampus for female MINT students in cooperation with Fraunhofer head office and other local Fraunhofer institutes, participation in the Deutscher Absolventenkongress, Cologne.

### VEREINBARKEIT BERUF & PRIVATLEBEN

Ganztägige Ferienbetreuungsprogramme auf dem Campus, Notbetreuung für Kinder und Home- / Eldercare 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.

# KOOPERATIONS- UND INNOVATIONSMANAGEMENT

*Management of Cooperation and Innovation*

Das Geschäftsfeld entwickelt Technologien und forschungsbasierte Beratungskonzepte zur Unterstützung der Digitalisierung in Unternehmen. Schwerpunkte sind das Innovations- und Kooperationsmanagement in Unternehmen, Methoden und Technologien für die berufsbegleitende Aus- und Weiterqualifizierung 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 Kooperationsprozesse verbessert und die Arbeitsplätze mit innovativen Interaktionstechniken ausgestattet werden, die nahtlos in die Unternehmensprozesse integriert sind. Das Ergebnis ist eine Prozessbeschleunigung 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 Augmented 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 interaction 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.


Software Entwicklung in der Cloud | Software Development in the Cloud 31|31
Blockchain – What's Behind the Hype? | Blockchain – What's Behind the Hype? 32|33
Mixed Reality für Architektur und Bau | Mixed Reality for Architecture and Construction 36|37
Mobilität pur: Ein Ticket für alles | Perfect Mobility: One Ticket for all Public Transport 38|39

# 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 Einzelmolekülde-tektion. Unterstützt wird dabei die gesamte Kette der Informationsgewinnung von der Datenenstehung 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.


Smarte Daten für mehr Gesundheit | Smart Data for Better Health 40|41
Industrial and Medical Data Space | Industrial and Medical Data Space 42|43

# 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.


Das flexible Mitmach-Stromnetz | The Flexible Grid Involves its Users 47|47

Service-Framework für stabile Stromnetze | A Service Framework for Stable Power Grids 48|49

Mehr Datenschutz für Athleten | More Privacy for Competitive Athletes 50|51

Schneller entwickeln für das Internet der Dinge | Impress Project Speeds up Developing for the Internet of Things 52|53

# 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.


Zertifizierte Weiterbildung bei Fraunhofer FIT | Certified Professional Training Offered by Fraunhofer FIT 28|29

Gebrauchstaugliche Software zum Höchstspannungsnetz-Management | Usable Software for Managing the Supergrid 54|55

Bessere Versorgung chronisch Erkrankter zu Hause | Improving Home Care for Chronic Patients 59|59

# 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.


Stromangebotsorientierte Steuerung von Industrieprozessen | Aligning Industrial Processes to Electricity Supply 60|61
Blockchain: Neue Strategie für Banken? | Blockchain: New Strategy for Banks? 34|35
Prozessverbesserung und Software-Auswahl zur Erneuerung des ERP-Systems | Process Optimization and Software Selection to Modernize the ERP System 64|65
Demografischer Wandel dämpft Steuereinnahmen | Demographic Change Depresses Tax Revenues 68|69

# 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

Die Kernkompetenz ist in der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des FIT in Augsburg und Bayreuth gebündelt. Die Expertise an der Schnittstelle von Finanzmanagement, Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik sowie die Fähigkeit, methodisches Know-how auf höchstem wissenschaftlichen Niveau mit einer kunden-, ziel- und lösungsorientierten Arbeitsweise zu verbinden, sind unsere besonderen Merkmale. Bei unserer Arbeit verfolgen wir die Grundsätze: Innovation, Ganzheitlichkeit, Interdisziplinarität, Nachhaltigkeit, Wertorientierte Unternehmensführung sowie die Berücksichtigung der Herausforderungen und Chancen der Digitalisierung.

### 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

The core competence Finance & Information Management is bundled in FIT's Project Group Business and Information Systems Engineering, which is located at the universities of Augsburg and Bayreuth. Proven expertise at the interface of Financial Management, Information Management and Business and Information Systems Engineering as well as the ability to combine methodological know-how at the highest scientific level with a customer-focused and solution oriented way of working, are its distinctive features. In our work, we focus on the principles: innovation, interdisciplinarity, sustainability, value based management and considerations of the challenges and prospects of digitalization.

### 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

© rcfotostock/fotolia.de

FIT ist durch die gemeinsame Leitung mit dem Lehrstuhl für Informatik 5 (Informationssysteme) der RWTH Aachen eng verbunden. Neben den Lehrstuhlinhabern Prof. Dr. Matthias Jarke und Prof. Dr. Stefan Decker 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 interdisziplinären Zentrum SignGes der Eliteuniversität RWTH 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.

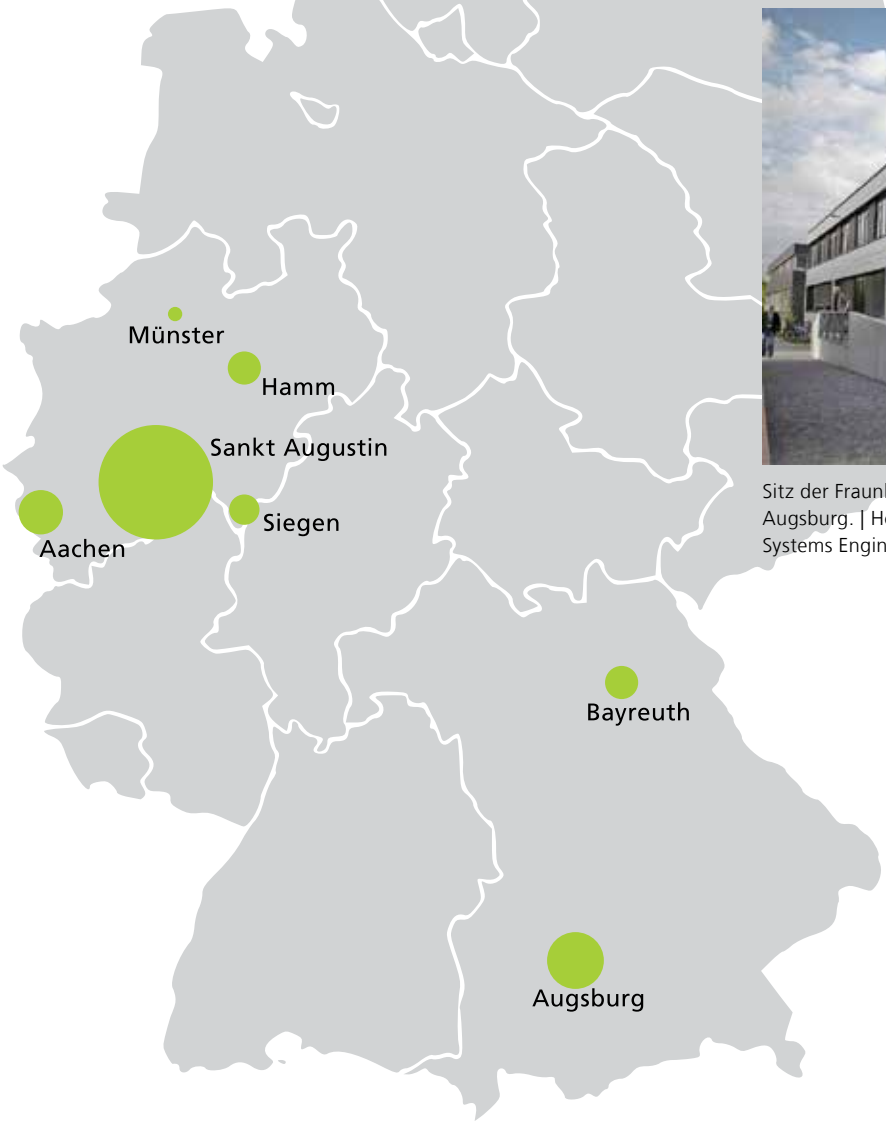
Das Fraunhofer FIT hat seinen Hauptstandort in Sankt Augustin und Aachen. Eingebunden sind ferner Außenstellen und Projektgruppen an der Universität Augsburg und Bayreuth (Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl), der Universität Siegen (Prof. Dr. Volker Wulf, stv. Sprecher des SFB »Medien der Kooperation«), der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

Under shared leadership by Prof. Matthias Jarke and Prof. Stefan Decker, 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 interdisciplinary Competence Centre for Sign Language and Gesture (SignGes) 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.

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 Bamberg, Duisburg-Essen, Koblenz, Ilmenau, Heerlen (The Netherlands), and many Universities of Applied Sciences in our region.



Sitz der Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik an der Universität Augsburg. | Home of the Fraunhofer Project Group Business & Information Systems Engineering at Augsburg University.

# ZERTIFIZIERTE WEITERBILDUNG BEI FRAUNHOFER FIT

*Die Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle am Fraunhofer FIT beurkundet Absolventen ihre erworbene Qualifikation gemäß den Vorgaben der DIN EN ISO 17024. Aktuell gibt es Angebote in den Bereichen Usability Engineering und im Datenmanagement, in denen Fraunhofer FIT auch die Weiterbildung selbst durchführt, sowie im Product Lifecycle Management (PLM). Der Bereich Usability Engineering ist durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiert. Info: dorothea.kugelmeier@fit.fraunhofer.de*

© ImageFlow/Shutterstock.com

Die Zertifikate bescheinigen den Absolventen nachgewiesene Kompetenz, relevantes, innovatives Praxiswissen und praktische Erfahrung in den jeweiligen beruflichen Anwendungsfeldern – für den Berufsstart oder das berufliche Weiterkommen. Das Zusammentreffen von Forschungs-, Praxis- und Innovationskompetenz im Fraunhofer FIT sichert die Relevanz und den Innovationsgehalt der Prüfungsinhalte. Die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) bestätigt die Kompetenz der Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle, Weiterbildungsteilnehmende nach DIN EN ISO/IEC 17024 zu zertifizieren. Im Rahmen der Akkreditierung im Bereich »Usability Engineering« überprüft die DAkkS jährlich die Konformität der Arbeitsprozesse der Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle mit den Vorgaben der ISO 17024, die in allen Zertifizierungsbereichen Anwendung finden.

## USABILITY ENGINEERING

Hier ist der »Zertifizierte Usability Engineer« die Basis. Vermittelt wird das wesentliche Handwerkszeug für eine fundierte Beratertätigkeit im Usability Engineering. Dies umfasst praxisorientiert die Konzepte, Methoden und Vorgehensweisen. Praktisch eingeübt wird dabei vor allem die von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) erarbeitete Zusammenstellung von Methoden zur Entwicklung und Überprüfung von interaktiven Produkten und deren Entwicklungsprozessen im Sinne der internationalen Usability-Normen ISO 9241-11, -110 und -210. Darauf aufbauend stehen tiefergehende Weiterbildungen zur Verfügung, etwa der »Zertifizierte Spezialist für Usability und User Experience Testing«. Der Kurs adressiert erstmals auch die Intensivierung positiver User Experience anhand innovativer Analysemethoden und ist aktuell die einzige Weiterbildung am Markt, die ganzheitlich und praxistauglich die Usability- und UX-Evaluation in einem realitätsgetreuen Anwendungsszenario vermittelt. Partner sind hier die Usability- und UX-Beratungsagentur »Die UXperten« und die Gesellschaft für User Experience (GUX).

## DATENMANAGEMENT IN FORSCHUNG UND UNTERNEHMEN

Ob in Unternehmen, Universitäten oder Forschungseinrichtungen – überall fallen heute große und heterogene Datenmengen an. Um das Potential zu heben, sind Konzepte und Techniken aus Informatik, Statistik und der Unternehmensführung gefragt. In der Ausbildung zum »Zertifizierten Data Manager in Sciences« vermittelt Fraunhofer FIT Methoden für den nachhaltigen Umgang mit Daten und Dokumenten. Die Teilnehmenden üben alle wichtigen Aspekte selbstständig in intensiv betreuten Hands-on Sessions. Behandelt werden Metadaten-Management, Datenintegration, Datenqualität, Datenanalyse und Datenmanagement-Planung. Zudem bietet FIT gemeinsam mit den Fraunhofer-Instituten IAIS, IESE und SIT die Ausbildung zum »Basic Data Scientist« an. Der Kurs vermittelt Big-Data-Grundlagen, zusätzlich gibt es Module für spezifische Anwendungsfelder.

# CERTIFIED PROFESSIONAL TRAINING OFFERED BY FRAUNHOFER FIT

*Fraunhofer's Personnel Certification Authority at Fraunhofer FIT certifies, in accordance with DIN EN ISO 17024, that a person attended a professional training course and demonstrated in a subsequent exam a set of relevant skills and knowledge. Currently, certification is available for courses in Usability Engineering and Data Management, which are offered by Fraunhofer FIT, and also for courses in Product Lifecycle Management (PLM). For usability engineering certificates, the Fraunhofer Personnel Certification Authority is accredited by Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS). Info: dorothea.kugelmeier@fit.fraunhofer.de*

Our certificate attests that a person has professional experience in a field, attended a specific training course and demonstrated state-of-the-art knowledge and skills relevant in a professional activity – to enter a career or to achieve a higher qualification in that field. The combination of expertise in research, practice and innovation at Fraunhofer FIT guarantees that our exams test relevant skills and state-of-the-art knowledge. Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) has accredited Fraunhofer Personnel Certification Authority to certify the professional expertise acquired in usability engineering training programs in accordance with DIN EN ISO/IEC 17024. To renew our accreditation, DAkkS annually checks that our working procedures, which are being applied for all certificates we issue, conform to ISO 17024.

## USABILITY ENGINEERING

Here the Certified Usability Engineer is the basic qualification level. It focuses on the fundamental concepts, methods and procedures for counseling on usability issues. The practical training focuses on the collection of methods compiled by DAkkS for the development and evaluation of interactive products and their development processes according to the international usability standards ISO 9241-11, -110 and -210. Building on this foundation, we offer advanced courses like the one leading to the Certified Specialist Usability and User Experience Testing. This course is the first to address the use of innovative analytic methods to create a more positive user experience (UX). It is today the only professional training available that uses a realistic application scenario to teach usability and UX evaluation in a holistic and practice-oriented fashion. Our partners in this course are the usability and UX consulting company Die UXperten and the Gesellschaft für User Experience (GUX).

## DATA MANAGEMENT IN RESEARCH AND CORPORATE APPLICATIONS

Today, business organizations, universities or research institutes all generate large volumes of heterogeneous data. To exploit this potential wealth, you need to borrow concepts and techniques from computer science, statistics and management science.
In the training course for Certified Data Managers in Science, Fraunhofer FIT presents methods for the sustainable management of data and documents. And the participants practice all the important aspects in hands-on sessions, guided by experienced tutors. Topics include metadata management, data integration, data quality, data analysis and data management planning.
Besides this course, we offer a Basic Data Scientist course in cooperation with the Fraunhofer institutes IAIS, IESE and SIT. The course teaches Big Data basics and includes modules dealing with specific application fields. ■

CLOUD TEAMS BETA

Search projects

Sabine Kolvenba...

DASHBOARD
Fold back

# PROJECTS

3 Projects

Sabine Kolvenbach
Senior researcher
Edit profile

Projects

Activities

CREATE A PROJECT

MILE - Move, Interact, Learn...

| | |
|---|---|
| Visibility | Private |
| Followers | 2 |
| Likes | 0 |
| Campaigns | 0 |
| Created on | Nov 09, 2016 |

SHOW PROJECT

enArgus

| | |
|---|---|
| Visibility | Public |
| Followers | 6 |
| Likes | 0 |
| Campaigns | 1 |
| Created on | Nov 08, 2016 |

SHOW PROJECT

GRANATUM

| | |
|---|---|
| Visibility | Public |
| Followers | 2 |
| Likes | 0 |
| Campaigns | 1 |
| Created on | Jul 01, 2016 |

SHOW PROJECT

© CloudTeams.eu

# SOFTWARE ENTWICKELN IN DER CLOUD

*Die CloudTeams-Kollaborationsplattform unterstützt die Zusammenarbeit von Endbenutzern und Software-Entwicklern bereits zu Beginn des Entwicklungsprozesses. Über die Plattform können Software-Entwickler die potentiellen Endkunden von Anfang an miteinbeziehen und so bessere Produkte erstellen. Die vom Fraunhofer FIT maßgeblich mitentwickelte Cloud-Teams-Plattform (CloudTeams.eu) ist seit Ende 2016 online und offen für Beta-Tester. Info: wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de*

# SOFTWARE DEVELOPMENT IN THE CLOUD

*The CloudTeams collaboration platform enables end users and software developers to collaborate in early stages of software creation and helps software teams to deliver better software products for end users. Since the end of 2016, CloudTeams.eu is online and open for beta testers for free. Info: wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de*

Die CloudTeams-Plattform richtet sich sowohl an Startups sowie kleine oder mittlere Unternehmen auf der einen Seite, als auch an Software-Endbenutzer auf der anderen Seite. Ersteren fehlt oftmals ein vertrauenswürdiger Kundenkreis, noch haben sie Zeit und die finanziellen Ressourcen für teure Marktanalysen. Auf CloudTeams.eu können sie gemeinsam mit Benutzern, die zu ihrer Zielgruppe passen, ihre Software-Produkte realisieren. Interessierte Endbenutzer können ihre Wünsche und Ideen äußern und erhalten eine Software, die ihren Bedarf erfüllt.

Software-Entwickler richten ihr Projekt auf der Plattform ein, entwerfen Umfragen, wählen ihre Zielgruppe aus und erhalten Rückmeldungen auf ihre Projektideen, Mockups und Prototypen. Endbenutzer füllen ihr persönliches Profil aus, folgen interessanten Projekten, werden über laufende Projekte informiert und können an Umfragen teilnehmen. Zum Schutz der Privatsphäre werden Daten von Endbenutzern stets anonymisiert an die Software-Entwickler weitergegeben. Weitere Vorteile für Software-Entwickler sind leichtgewichtige und effiziente Kollaborations- und Projektmanagement-Werkzeuge sowie Konnektoren zu populären Software-Entwicklungsplattformen von Drittanbietern.

Die Kollaborationsplattform wurde im EU-Projekt »CloudTeams – Collaborative Software Development Framework based on Trusted, Secure Cloud-based Pool of Users« unter Leitung des Fraunhofer FIT entwickelt. Die Team-Plattformkomponente für Software-Entwickler ist eine Weiterentwicklung des Fraunhofer FIT Groupware Systems BSCW, welches seit mehr als 20 Jahren erfolgreich im Markt ist. BSCW wurde für CloudTeams um neue Funktionen erweitert und neu gestaltet.

CloudTeams targets startups and SMEs, as well as tech-savvy customers. Start-ups and SMEs, having not the time and money to find a matching target group and gain deep market insights, collaboratively develop software that meets the customers' needs. Tech-savvy customers, being interested in current developments from software teams and willing to do a little work for influencing future developments, make their voice heard by developers.

Software developers register their software project on the platform, draft campaigns with questionnaires, select their target group, and ask end users for their feedback on the project idea, mock-ups, and prototypes. End users fill in their profile, follow interesting software projects, get notified of and participate in running campaigns, and collect rewards for their feedback. The interaction between the end user and developer community happens in a privacy respectful way as data of end user is anonymized. More benefits for software teams are advanced team collaboration and project management tools, and connectors to popular third-party services for software development and testing.

Fraunhofer FIT is the coordinator of the EU-funded CloudTeams project (Collaborative Software Development Framework based on Trusted, Secure Cloud-based Pool of Users), leads the development of the CloudTeams Collaboration Platform, and develops the team platform component for the developer community. The team platform is an extension of FIT's groupware system BSCW which is in the market since more than 20 years. BSCW has been extended and newly designed to the CloudTeams requirements. ■

# BLOCKCHAIN – WHAT'S BEHIND THE HYPE?

*Längst ist die Blockchain mehr als nur die Technologie hinter der Kryptowährung Bitcoin. Vielmehr wird die Technologie mittlerweile als die eigentliche Innovation erachtet, die weit über das Gebiet digitaler Währungen hinausgeht. In 2016 hat Fraunhofer FIT daher ein Experience Lab für Blockchain eingerichtet. Info: blockchain@fit.fraunhofer.de*

© arrowfotolia.de

Eine Blockchain ist zunächst ein elektronisches Register für digitale Datensätze, Ereignisse oder Transaktionen. Im Gegensatz zu klassischen, zentralisierten Datenbanken werden die Transaktionen in einem Peer-to-peer Netzwerk verteilt. Die Korrektheit der Transaktionen wird durch neue Formen der Konsistenzfindung gewahrt.

Eine Blockchain ermöglicht jedoch nicht nur eine Verteilung des Transaktionsmanagement, sondern auch die Automatisierung von Prozessen, Regularien und Organisationsprinzipien durch Smart Contracts. Dank dieser Automatisierung lassen sich viele Prozesse im Rahmen eines Re-Engineering radikal verbessern und auch um Intermediäre erleichtern, da Smart Contracts die Konsistenz wahren.

Zudem ermöglichen Blockchains auch tiefgreifende organisatorische Änderungen in Führungs- und Steuerungsaufgaben (Governance), mit der sich bestehende Geschäftsmodelle ändern werden. So können beispielsweise Melderegister (Ledgers) in ein Peer-to-Peer-Netzwerk übertragen werden – ohne den institutionellen Overhead. Parallel ist heute beispielsweise die Bereitstellung, Prüfung und Wahrung von *Herkunftsnachweisen (Provenance)* ein wichtiges Anwendungsgebiet.

Die Technologie der Blockchain hat somit nicht nur vielfältige Auswirkungen auf die Prozesse, sondern auch auf Strukturen der Governance für die Aufgabenverteilung zwischen Prozessbeteiligten. Durch die Änderung der Governance ergibt sich direkt die Frage nach neuen Geschäftsmodellen.

Die verschiedenen Dimensionen der Blockchain erfordern demzufolge einen multidisziplinären Ansatz, wie ihn das 2016 eingerichtete Blockchain-Labor des Fraunhofer FIT lebt. Es dient als Experience Lab für technologische Komponenten, Implementierungsplattformen, prototypische Anwendungen sowie Blaupausen für innovative Governance und Geschäftsmodelle. Ziel ist es, die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem noch jungen Forschungsfeld mit praxistauglichen, integrativen Anwendungen zu demonstrieren.

Die integrativen Lösungsangebote basieren auf der Trias aus Geschäftsmodell, Technologie und Recht. Die Geschäftsmodell-Entwicklung erfolgt kunden- und branchenspezifisch. Im Fokus der Technologie-Implementierung stehen unterschiedliche Blockchain-Systeme (P2P-Netzwerk, Validierungsserver, etc.). Die rechtliche Betrachtung umfasst neben der Beratung auch die Evaluation von Systemen unter Berücksichtigung gültiger regulatorischer Vorschriften.

Neben Forschungsaktivitäten entwickeln wir Konzepte für Blockchains zusammen mit den an das Fraunhofer FIT durch Professuren angebundenen Universitäten und deren Studierenden im Rahmen von Vorlesungen, Seminaren, Praktika sowie Abschlussarbeiten, die teilweise Kooperationen mit industriellen Partnern als praktischen Applikationshintergrund nutzen.

# BLOCKCHAIN – WHAT'S BEHIND THE HYPE?

*Blockchain is considered as an enabling technology that is going far beyond the Bitcoin crypto currency. It is now regarded as the core innovation that may change sectors of our societies far beyond digital currencies. Because of the innovation opportunities Fraunhofer FIT founded a Blockchain Lab in 2016. Info: blockchain@fit.fraunhofer.de*

Basically, a blockchain is an electronic ledger for digital records, events or transactions maintained by nodes in a distributed computer network. The distribution of transactions across a peer-to-peer network complemented by new forms of consensus finding for consistency assurance will allow significant changes to well-established services, processes and institutional structures.

Besides the mere distribution of transactions, blockchains are also instrumental for the automation of processes, rules and organizational principles using *smart contracts*. This built-in automation will allow a re-engineering of many processes as well as the elimination intermediaries and agencies, as long as information consistency is safeguarded by smart contracts compliant to auditing requirements.

Blockchains not only impact processes but also organizational structures and governance finally questioning established business models. They might be used for maintaining ledgers of real estate properties, eliminating the institutional overhead. On the other hand, providing, auditing and preserving provenance information is an important service today that is vital for a broad range of industries. In a nutshell, the impacts of blockchain technology are not limited to process re-engineering, but also effects governance while leading to new business models.

As a consequence, blockchain technology requires a multidisciplinary approach to explore the potential and capitalize on its opportunities. Hence, Fraunhofer FIT founded a blockchain experience lab in 2016 for technical components, implementation platforms, application prototypes as well as blueprints for novel governance and business models. We will also look at the legal aspects of blockchain applications. Our aim is to showcase the state of the art in this fledgling research area using practical, integrative applications.

The work of the Blockchain Lab will be based on three cornerstones: business model, technology and legal / regulatory environment. Business models will be developed together with individual partners or industry groups. Technology will focus on providing a development platform for different blockchain elements (P2P network, validation server etc.). These services will be complemented by a legal analysis of regulatory frameworks.

In addition to our own R&D work, we will cooperate with affiliated universities, advising theses work that may use our projects with industrial partners as their research setting. ■

# BLOCKCHAIN: NEUE STRATEGIE FÜR BANKEN?

*Die Blockchain ist eine dezentrale Datenstruktur, welche Transaktionen transparent, chronologisch und unveränderbar in einem verteilten Netzwerk speichert. Ursprünglich als Basis der Kryptowährung Bitcoin entwickelt, wird ihr insbesondere in der Finanzindustrie und Energiebranche großes Potential zugeschrieben. Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT identifiziert in einem gemeinsamen Projekt mit der Norddeutschen Landesbank mögliche Anwendungsfelder und entwickelt gemeinsam mit den FIT-Forschungsbereichen für Kooperationssysteme und Risikomanagement & Entscheidungsunterstützung einen Prototypen für die Bank. Info: blockchain@fit.fraunhofer.de*

## INNOVATIVE TECHNOLOGIEN KONTINUIERLICH EVALUIEREN

Im Bereich »Strategisches IT-Management« befasst sich die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT mit der zielgerichteten Planung, Steuerung, Organisation und Führung von IT-Funktionen in mittleren bis großen Organisationen sowie dem wertstiftenden Einsatz von neuen digitalen Technologien. Die schnelle Verbreitung digitaler Technologien setzt umfangreiche Veränderungen in Gang, die insbesondere etablierte Unternehmen betreffen, die keine originären digitalen Strukturen besitzen. Ihre Zukunft hängt von einer erfolgreichen digitalen Transformation und davon ab, ob ein für das Unternehmen sinnvoller, technologischer Trend evaluiert und zum richtigen Zeitpunkt eingeführt wurde. Die Norddeutsche Landesbank (NORD/LB) evaluiert regelmäßig den Einsatz innovativer Technologien und hat daher zusammen mit der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik ein Projekt zur Identifikation möglicher Anwendungsszenarien für die Blockchain und zur Implementierung eines entsprechenden Prototypen gestartet.

## IDENTIFIKATION VON ANWENDUNGSFELDERN

Um Anwendungsszenarien zu identifizieren, die bestimmte Rahmenbedingungen wie eine gewisse Verallgemeinerbarkeit und Neuwertigkeit erfüllen, wurde ein iteratives Vorgehen (mit mehreren Workshops und Diskussionsrunden) zur Potentialanalyse gewählt. Zunächst wurden zum einen technische Besonderheiten bereits existierender Blockchain-Lösungen diskutiert, zum anderen existierende Anwendungsfälle gemeinsam analysiert. Daran anschließend wurden Anwendungsfälle zur wertstiftenden Nutzung von Blockchain und Distributed Ledger-Lösungen bei der NORD/LB für eine prototypische Umsetzung identifiziert. Die resultierenden möglichen Anwendungsfälle sowie ihre potentiellen Chancen und Herausforderungen wurden gegenübergestellt und anhand strategischer Kriterien ein Anwendungsfall aus dem Bereich der Geschäftsprozesse ausgewählt.

## EVOLUTION UND REVOLUTION

Eine Analyse des gewählten Geschäftsprozesses offenbart, dass dessen aktuelle Fassung für eine Unterstützung durch die Blockchain sehr gut geeignet ist. Im Rahmen des Projektes wurde allerdings auch ein alternativer Prozess neu gestaltet, der das disruptive Potenzial der Blockchain vollständig ausnutzt. Dieses zweistufige Vorgehen erhöht einerseits die Akzeptanz aller Beteiligten, die von einer neuen Technologie lediglich die Vereinfachung bestehender Prozesse erwarten. Andererseits bietet es dem Top-Management einen strategischen Einblick in Chancen und Risiken der Technologie, um sich so in den mittel- bis langfristig veränderten Märkten zu positionieren.

## PROTOTYPISCHE UMSETZUNG UND WEITERE SCHRITTE

Nach der Erstellung des Prototypkonzeptes und dessen gemeinsamer Evaluation und Weiterentwicklung wurde der Prototyp als private Blockchain-Lösung zusammen mit den Forschungsbereichen Kooperationssysteme und Risikomanagement & Entscheidungsunterstützung implementiert. Die daraus resultierenden Erfahrungen und Erkenntnisse dienen der NORD/LB als Grundlage für weitere Initiativen rund um Blockchain und Distributed Ledger Technologie. Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik bietet hierbei Unterstützung bei strategischen Fragestellungen und der Ausrichtung zukünftiger Aktivitäten. Zudem treibt die Projektgruppe im institutsweiten Blockchain-Labor die angewandte Forschung voran und verknüpft Fragestellungen zu Geschäftsmodellen mit Technologie-Implementierung und rechtlichen Betrachtungen.

# BLOCKCHAIN: NEW STRATEGY FOR BANKS?

*Blockchain, a decentralized data structure able to store transactions transparently, chronologically and tamperproof in a distributed network was invented to enable the cryptocurrency Bitcoin. Nowadays, leading scientists and executives grant huge potential for applications in the financial and energy sector to Blockchain technology. The Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT identifies application areas together with the Norddeutsche Landesbank and develops, together with FIT's Cooperation Systems and the Risk Management & Decision Support departments, a Blockchain prototype for the bank. Info: blockchain@fit.fraunhofer.de*

## CONTINUOUS EVALUATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Among the activities of the Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT, the research field "Strategic IT Management" deals with the purposeful planning, controlling, organization and management of IT functions in middle-sized and large organizations as well as the beneficial utilization of new digital technologies. The fast spread of digital technologies initiates extensive changes. This particularly affects established companies that are not primarily operating in the sector of Internet economy and therefore do not possess original digital structures. Their future depends on a successful digital transformation as well as on the evaluation of meaningful technological trends and their implementation at the right time. The Norddeutsche Landesbank (NORD/LB) regularly evaluates the use of innovative technologies. For this purpose, NORD/LB, in cooperation with the Project Group Business & Information Systems Engineering, started a Blockchain project for the identification of potential application scenarios and for the implementation of a respective prototype.

## IDENTIFICATION OF APPLICATION SCENARIOS

The project team chose an iterative approach (with various workshops and round tables) to analyze potentials of the technology and to identify application scenarios. These needed to meet predefined requirements like generalizability and novelty. For that purpose, the interdisciplinary project staff first discussed technological features of prevailing Blockchain-solutions and analyzed existing applications. Hereafter, they jointly identified value-creating applications for a Blockchain respectively distributed ledger solution and prototypical implementation for the NORD/LB. Finally, the project team compared the resulting application scenarios, their chances and challenges and chose an application from the field of business processes by means of strategic criteria.

## EVOLUTION AND REVOLUTION

The detailed analysis of the chosen business process in its current state confirmed the suitability of this process for support by Blockchain technology. However, during the project the project team further re-designed an alternative process fully exploiting the disruptive potential of Blockchain technology for this use case. On the one hand, this two-stage procedure increases the acceptance of all parties involved – also those who only wish for a simplification of current processes. On the other hand, top-management obtains strategic insights in chances and risks of the technology and thus can develop a medium- to long-term strategy to position their company within the changing market.

## PROTOTYPICAL IMPLEMENTATION AND NEXT STEPS

Following the initial conceptual development of the prototype, the Project Group evaluated and refined its conceptualization together with NORD/LB and implemented a prototype together with the Cooperation Systems department and Risk Management & Decision Support as a private Blockchain solution. For NORD/LB, the gathered experiences and insights from this project form a basis for further initiatives in the field of Blockchain and distributed ledger technologies. The Project Group Business & Information Systems Engineering provides support for strategic questions and for future activities in this field. Furthermore, the Project Group conducts continuous research concerning Blockchain and distributed ledger technology in the institution-wide Blockchain-Laboratory, not only implementing and testing use cases but also linking new business model alternatives with technological and legal expertise. ■

# MIXED REALITY FÜR ARCHITEKTUR UND BAU

*Mixed und Augmented Reality erlaubt die Einblendung von digitalen Zusatzinformationen in die Umgebung des Benutzers unter Verwendung mobiler Geräte. FIT erschließt diese Zukunftstechnik für Anwendungen in der Architektur und im Bauwesen. Info: leif.oppermann@fit.fraunhofer.de*

© Fraunhofer FIT

Das Problem ist oft ganz einfach und doch so verwirrend: Man kann sich den Plan nicht vorstellen, hat nicht die korrekte Sicht auf den Plan oder keinen Zugriff auf den letzten Planungstand. Basierend auf den digitalen 3D Gebäude-Modellen des Building Information Modelings (BIM) sorgt Fraunhofer FIT hier mit seinen Mixed und Augmented Reality Lösungen für mehr Durchblick im Baubereich.

Die klassischen Werkzeuge zur Vermittlung von größeren Bauvorhaben, wie beispielsweise Firmenzentralen, sind Miniatur-Modelle und virtuelle Renderings als Bild oder Video. Diese werden auch weiterhin Bestand haben, sind jedoch meist teuer und unflexibel, da Planänderungen aufwändig nachgezogen werden müssten und reale Miniatur-Modelle nur schlecht transportabel sind.

Fraunhofer FIT bietet hier eine umfassende Mixed Reality Prozessunterstützung für verschiedene Teilprobleme entlang der Kommunikation im Bauwesen:

- Durch den Einsatz von Smart Glasses, etwa der Microsoft Hololens, hat ein Mitarbeiter im Außendienst die Hände frei und trotzdem Zugriff auf die relevanten Daten. Das Einspielen von Arbeitsanweisungen und Wartungsprotokollen ist ebenso leicht möglich wie ein Skype-Call mit einem Kollegen im Büro.
- Grundrisse auf Papier lassen sich mit virtuellen Miniatur-Modellen dreidimensional erweitern und sind leicht zu transportieren. Darüber hinaus kann man auf Knopfdruck seine Perspektive ändern und beispielsweise in das Modell eintauchen, um sich in einem Raum umzusehen.
- Auf der Baustelle lassen sich relevante Informationen der technischen Gebäudeausrüstung ortsgenau auf Mobilgeräten, etwa einem Google Tango-Tablet, einblenden und dadurch schneller erfassen.
- Im Außenbereich bietet unser »Auto AR« System die Möglichkeit, das 3D Gebäude-Modell passgenau und in Echtzeit in eine panoramavideo-basierte AR-Ansicht zu integrieren. Die so erweiterten Videos können aufgezeichnet sowie schnell und preiswert zu einem attraktiven Video geschnitten werden. Eine Ausspielung als Panorama-AR-Video auf eines der handelsüblichen Head Mounted Displays (Oculus Rift, HTC Vive, Samsung Gear VR, Google Daydream, etc.) ist ebenfalls möglich und bietet so eine kostengünstige, flexible und immersive Visualisierung.

Ein konkretes Beispiel aus der Innenarchitektur wird derzeit in Kooperation mit der Firma Vario aus Liederbach am Taunus umgesetzt. Die Planung der Büroeinrichtung mehrerer Räume erfolgt mit Mixed Reality Techniken auf Datenbrille und Tablet. 3D Möbel-Modelle lassen sich virtuell aufstellen und konfigurieren. Durch den räumlichen Eindruck wird der Entwurf lebendig und Feinheiten können besser zwischen Auftraggeber und Kunden abgestimmt werden. Dieser »virtuelle Showroom« funktioniert sowohl im Ausstellungsraum der Firma als auch direkt vor Ort auf der Baustelle.

# MIXED REALITY FOR ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

*Mixed and Augmented Reality using mobile devices permit to show digital information in the user's real environment. FIT makes this technology of the future available for applications in architecture firms and construction companies.*
*Info: leif.oppermann@fit.fraunhofer.de*

The problem is often quite simple, but still very confusing: You cannot translate an architecture drawing into a mental image, you don't have the correct perspective on a drawing or you cannot access the latest revision of a plan. Using 3D geometry from Building Information Modeling (BIM) data, FIT's Mixed and Augmented Reality solutions provide a clearer vision of buildings under construction or interior design alternatives.

The classical tools to present large-scale construction projects, e.g. company headquarters, are miniature 3D models or computer-generated images or videos. They will remain in use, though they are expensive and inflexible, as changes in the plans require costly modifications and solid miniature models are difficult to ship to other places.

Here, Fraunhofer FIT can provide comprehensive Mixed Reality support for a number of construction-related communication problems:

- By using Smart Glasses, like the Microsoft Hololens, service staff will be able to access relevant data without tying up their hands. Inspecting working instructions or maintenance records is just as easy as talking to a colleague at headquarters via Skype.

- Using virtual miniature models, the third dimension can be added to paper floor plans, which are easy to ship. Users can take a new perspective at the push of a button or even "dive" into the model to look at a room from inside.

- At a construction site, technical building equipment data for the user's exact location can be shown on a mobile device, e.g. a Google Tango tablet, and are thus understood more quickly.

- Outdoors, our »Auto AR« system can fit a 3D building model into an AR view based on a panorama video in real-time. The augmented video can be recorded and cut to produce an attractive video clip quickly and at low cost. It can also be viewed using a standard head-mounted display, e.g. Oculus Rift, HTC Vive, Samsung Gear VR, Google Daydream, thus offering an economic, flexible and immersive visualization.

We are currently working with VARIO BüroEinrichtungen KG, Liederbach, to implement an interior design application. It will use tablets and head-mounted displays in planning office layout and in selecting office furniture. Virtual 3D models of office furniture can be placed and configured interactively. The three-dimensional view gives a more vivid impression of the suggested layout and also makes it easier to discuss its details. This »Virtual Showroom« can be used at the company's headquarters, but also in the office buildings of prospective customers. ■

# MOBILITÄT PUR: EIN TICKET FÜR ALLES

*Fraunhofer FIT entwickelt im BMVI-Projekt »Digitalisierte Mobilität – die offene Mobilitätsplattform« eine technische Referenzarchitektur für innovative Geschäftsmodelle im Mobilitätsbereich. Zukünftig soll es möglich sein, mit nur einer Registrierung und einem Buchungsvorgang verschiedene Mobilitätsangebote zu nutzen, etwa nach Wunsch kombiniert Bahn, Bus, Mietwagen oder Elektrofahrrad. Info: karl-heinz.krempels@fit.fraunhofer.de*

© maradon 333/shutterstock.com

Mobilitätsdienstleistungen werden zunehmend über das Internet vertrieben. Teilweise gibt es auch bereits Lösungen, die Produkte mehrerer Anbieter und Modi zu einem neuen Produkt gebündelt anbieten, das der Kunde mit einem Kaufvorgang erwerben kann. In Aachen gibt es die so genannte »Mobility Broker-Karte«, die von der RWTH Aachen und Fraunhofer FIT mit Partnern entwickelt wurde. Damit kann mit einem Fahrschein der Bus, Carsharing oder ein Elektrofahrrad genutzt werden. Normalerweise musste sich der Kunde dafür bei mehreren Portalen registrieren, sich die passenden Angebote zusammenstellen und abschließend durch mehrere Buchungs- und Kaufvorgänge erwerben. Im Ergebnis hat er dann mehrere voneinander unabhängige Verträge, ohne Mobilitätsgarantie im Falle einer Verspätung oder eines Leistungsausfalls.

Im BMVI-Projekt »Digitalisierte Mobilität – die offene Mobilitätsplattform« entwickelt Fraunhofer FIT jetzt zusammen mit Systemanbietern, Verkehrsunternehmen und dem Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. eine Referenzarchitektur für innovative Geschäftsmodelle im Mobilitätsbereich. Diese basiert auf offenen Standards und soll zukünftig verschiedene (regionale) Mobilitätsdienstleistungsangebote in ein übergeordnetes System integrieren.

So wird der oft gehegte Wunsch nach einer durchgehenden intermodalen Auskunft, Reservierung, Buchung, Abrechnung, Stornierung, Navigation und Assistenz von Reiseketten erfüllbar. Dabei soll sich der Kunde nur einmal bei der Plattform registrieren müssen und die Leistungen unterschiedlicher Mobilitätsanbieter mit dieser Registrierung nutzen können (single sign-on). Die Angebote werden dabei zu einem neuen Produkt kombiniert und über einen einzigen Buchungsvorgang verkauft (one stop shop).

Ergänzend soll der Zugang zu dem Auskunfts- und Buchungsdienst als technische Schnittstelle (Mobility as a Service) für Plattformen aus anderen Domänen, wie beispielsweise Hotelgewerbe oder Veranstaltungsmanagement, bereitgestellt werden, so dass diese die Produktangebote der Mobilitätsplattformen mit den eigenen Produkten kombinieren können.

# PERFECT MOBILITY: ONE TICKET FOR ALL PUBLIC TRANSPORT

*In a project entitled "Digitized mobility – the open mobility platform", funded by BMVI, Fraunhofer FIT is developing a technical reference architecture for novel mobility business models. Its aim is to allow single sign-on, one stop shopping for a range of mobility services, e.g. railroad, bus, rented car or electric bicycle. Info: karl-heinz.krempels@fit.fraunhofer.de*

Mobility services for people are increasingly sold over the Internet. In a few regions, mobility services from different providers are being bundled in a new service that provides one-stop shopping for all the services in its portfolio. As an example, the city of Aachen offers the Mobility Broker Card developed by RWTH Aachen University, Fraunhofer FIT and several other partners. Its holders can use the local bus service, a car-sharing service or an electric bicycle with just one ticket. Without this service, the client would have been forced to register with several service portals, configure the different services and complete several different booking and sales procedures. She would end up with several independent contracts without guaranteed transportation in the case of delay or cancellation.

In the project entitled "Digitized mobility – the open mobility platform", which is funded by the German Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, Fraunhofer FIT is developing, together with many IT system vendors, public transport companies, and the Verband Deutscher Verkehrsunternehmen – VDV e. V. (Association of German Transport Companies) a reference architecture for novel business models for public transport. It is based on open standards and will bring together different regional mobility service providers in an overarching system. This will allow satisfying the request of many travelers and commuters for an end-to-end, intermodal service that covers information, reservation, booking, invoicing, cancellation, navigation and assistance along a travel chain. Clients will have to register just once with the service platform to buy mobility services from different providers (single sign-on). Their different offers will be combined in a new integrated service that is sold through a single invoicing and payment process (one stop shop).

Access to this information and booking service will also be made available, through a mobility-as-a-service interface, to platforms for other domains, e.g. hotels or events management. Thus they will be able to combine our transport services with their own service offerings. ■

# SMARTE DATEN FÜR MEHR GESUNDHEIT

*Fraunhofer FIT zeigte auf der CeBIT 2016 einen Demonstrator zum Thema E-Health und Telecare. Mit dem System könnten ältere Menschen zukünftig in ihrem Zuhause besser medizinisch betreut werden. Zudem wurde vorgeführt, wie der Datenaustausch zwischen Patienten, Ärzten und Krankenhäusern sicher und effizient durchgeführt werden kann. Die Lösung wurde in Kooperation mit der Bayer AG entwickelt und basiert auf einer für die Fraunhofer-Initiative »Industrial Data Space« entwickelten Architektur. Info: harald.mathis@fit.fraunhofer.de*

© Fraunhofer

CeBIT 2016: FIT-Wissenschaftler Fouad Bitti (links) präsentiert der Ministerin für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen Svenja Schulze und Prof. Michael ten Hompel, Institutsleiter Fraunhofer IML, FITs E-Health und Telecare System.

Herzstück des E-Health / Telecare-Systems ist ein Smart-TV im Wohnzimmer des Patienten. Das System integriert Erfassung, Darstellung und Auswertung verschiedener Vitalparameter, etwa Gewicht, Aktivität, Blutdruck, Blutzucker, sowie Videotelefonie mit dem Hausarzt oder Verwandten und Freunden. Zusätzlich ist ein Info-Kanal integriert, über den der Nutzer sich über Gesundheit und chronische Krankheiten informieren kann. So können insbesondere ältere Menschen mit chronischen Erkrankungen in ihrem Zuhause besser medizinisch betreut und gleichzeitig die Anzahl der Arztbesuche möglichst gering gehalten werden.

Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels in Deutschland und dem Problem der medizinischen Versorgungsabdeckung in ländlichen Regionen zeigt das System seine Vorteile. Hier würden sowohl Ärzte, Krankenkassen und Patienten gleichermaßen profitieren. Den Patienten ermöglicht das System ein einfaches und effizientes Selbstmanagement des eigenen Gesundheitszustandes. Kurzfristig vereinbarte Videotelefonie-Arzttermine würden die Praxen entlasten und den Patienten lange Anfahrtswege und Wartezeiten ersparen.

Die Datenströme mit Vitaldaten der Patienten können mit Big-Data-Technologien kontinuierlich analysiert werden. So ist es möglich, bei akut auftretenden Problemen, etwa Bluthochdruck oder Unterzuckerung, den Patienten oder einen Arzt darauf hinzuweisen und geeignete Gegenmaßnahmen zu empfehlen. Um falsche Warnmeldungen zu vermeiden, wird bei der Analyse der Datenströme die Datenqualität der gelieferten Sensordaten mit überwacht.

Besonderer Wert wird auf die digitale Souveränität der Patienten gelegt. Ein grundlegender Teil des entwickelten Systems ist eine Plattform für den sicheren Austausch von Daten zwischen den Besitzern der Daten und den einbezogenen Dienstleistern. Eine Weitergabe der Daten an unbefugte Dritte wird damit ausgeschlossen. Die Lösung basiert auf einer für die Fraunhofer-Initiative »Industrial Data Space« entwickelten Architektur. Diese erlaubt den Datenaustausch über gesicherte Verbindungen in Big Data-Umgebungen und ist universell über verschiedene Szenarien und industrielle Anwendungsbereiche hinweg einsetzbar. Grundsätzlich werden dabei die Rechte des Dateneigners über ein Prinzip der ad-hoc Vernetzung geschützt.

# SMART DATA FOR BETTER HEALTH

*At CeBIT 2016, Fraunhofer FIT presented an E-Health / telecare demonstrator. When widely deployed, the system could help to improve health care at home for elderly patients. One aspect of the demonstrator was secure and efficient data communication between patients, MDs and clinics. FIT worked with Bayer AG in developing the demonstrator, which is based on an architecture that was designed for the Fraunhofer initiative Industrial Data Space. Info: harald.mathis@fit.fraunhofer.de*

CeBIT 2016: Fouad Bitti, researcher at Fraunhofer FIT, gives a demonstration of FIT's E-Health and telecare system to the Minister for Innovation, Science and Research of the state of North Rhine-Westphalia, Svenja Schulze, and the director of Fraunhofer IML, Prof. Michael ten Hompel.

At the heart of our E-Health / telecare system is a smart TV set in the patient's living room. The system acquires, visualizes and evaluates different vital parameters, such as weight, activity level, blood pressure or blood sugar, and it supports video-telephony with the physician, relatives and friends. The system also includes an information channel that can be used to find information about health issues and chronic diseases. The system will improve health care at home, in particular for elderly people with chronic conditions, and reduce the number of consultations.

Against the backdrop of the aging society and the growing scarcity of MDs in rural areas, the system holds great promise for physicians, health insurance companies and patients alike. It empowers patients to manage their health efficiently. Consultations by video-telephony that can be arranged at short notice could reduce the load on medical practices and spare patients long travels and waiting time.

The streams of the patients' vital data can be analyzed continuously using Big Data technologies. This makes it possible to react swiftly to acute conditions like hypertension or hypoglycemia by alerting the patient or her doctor and recommending appropriate counter-measures. As a safeguard against false warnings, the system also monitors the quality of the sensor data received when the incoming data is analyzed.

The patients' digital sovereignty is very important for us. A basic element of our system is a platform for secure data exchange between data owners and the service providers involved. It is thus impossible to share the data with unauthorized third parties. Our solution is based on an architecture that was developed for the Fraunhofer initiative 'Industrial Data Space'. It allows exchanging data over secure communication lines in Big Data environments and can be used across a broad range of scenarios and industrial application fields. Basically, the rights of the data owner are protected via a principle of ad-hoc networking. ■

# INDUSTRIAL AND MEDICAL DATA SPACE

*Mit dem »Industrial Data Space« schafft die Fraunhofer-Gesellschaft einen virtuellen Datenraum, der den sicheren Austausch von Daten und die einfache Verknüpfung von Daten in Geschäftsökosystemen unterstützt. Fraunhofer FIT ist hier einer der Treiber und engagiert sich auch bei der Entwicklung des »Medical Data Space« – einer Spezialisierung und Weiterentwicklung des Industrial Data Space für das Gesundheitswesen und die Life Sciences.*
*Info: thomas.berlage@fit.fraunhofer.de, rene.reiners@fit.fraunhofer.de*

Die Digitalisierung ist gleichzeitig Treiber und Befähiger innovativer Geschäftsmodelle. Schlüsselressource für Unternehmen für den Erfolg sind Daten und deren Verschränkung. So können neue, innovative Mehrwertdienste geschaffen werden, die einen sicheren Austausch unter Beibehaltung der Souveränität erlaubt. Dies bedeutet, dass der originäre Besitzer die Kontrolle über die Verwendung und ihren Verbleib behält. Somit werden Daten zum Gut, welches fassbar und besser steuerbar wird. Voraussetzung für intelligente Dienstleistungen auf Basis eines sicheren Ökosystems für Daten sind der sichere Austausch und die einfache Kombination von Daten in Wertschöpfungs- und Informationsnetzwerken.

Die Initiative zum »Industrial Data Space« wurde 2015 gemeinschaftlich von Teilen der Wirtschaft, Politik und Forschung in Deutschland ins Leben gerufen und verfolgt seitdem das Ziel, sowohl Entwicklung als auch Nutzung auf internationaler Ebene zu etablieren. Die Initiative ist als Forschungsprojekt und als Anwenderverein organisiert. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft zielt auf die Entwicklung eines Referenzarchitekturmodells des »Industrial Data Space« sowie dessen Pilotierung in ausgewählten Anwendungsfällen ab.

Fraunhofer FIT ist seit Beginn der Initiative dabei und unterstützt auf der IuK-Seite die Ermittlung von übertragbaren Referenz-Anwendungsfällen. Unter Einbindung von realen Anwendungsszenarien leistet Fraunhofer FIT einen Beitrag zur Geschäftsarchitektur, der semantischen Modellierung von Daten und Diensten sowie einem Konzept zur Einbindung von intelligenten Mehrwert-Diensten in das Ökosystem. Die Forschungsbereiche User-Centered Computing und Life Science Informatik des FIT arbeiten hier eng zusammen.

## MEDICAL DATA SPACE

Diese Zusammenarbeit setzt sich in der Initiative »Medical Data Space« fort, die der Forschungsbereich Life Science Informatik des FIT federführend voranbringt. Im Gesundheitswesen und den Life Sciences sind nicht die Daten das primäre Wirtschaftsgut. Beim »Medical Data Space« fokussieren die Aktivitäten darauf, die Gesundheit der Patienten so effizient und effektiv wie möglich wieder herzustellen oder zu erhalten, Krankheiten frühzeitiger zu erkennen und gezielter zu behandeln sowie im Sinne der translationalen Forschung neue wissenschaftliche Fragestellungen zu generieren und nachhaltig zu beantworten. Die Daten sind aber der Schlüssel zu einer präventiven, personalisierten, präzisen und partizipativen Versorgung. Das vollständige Potenzial lässt sich jedoch erst durch einen Zusammenschluss der hochverteilten, heterogenen Daten erschließen. Ob Therapiedaten, klinische Forschungsdaten oder Daten aus cyber-physikalischen medizintechnischen Systemen – Wertschöpfung ergibt sich erst durch Integration, Verarbeitung und Analyse eben dieser. Dazu müssen – stärker als beim »Industrial Data Space« – einzelne Daten kooperativ zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz analysiert, kombiniert und annotiert werden.

Fraunhofer FIT hat hier unter anderem auf der MEDICA 2016 ein telemedizinisches Internetportal für Diabetiker vorgestellt, das die in der Fraunhofer-Initiative »Industrial Data Space« postulierten Anforderungen an einen »Medical Data Space« aufgreift. Das System wurde für das Deutsche Institut für Telemedizin und Gesundheitsförderung, kurz DITG, realisiert. Als Herzstück eines E-Health Interventionssystems integriert das Portal die mit telemedizinischen Geräten gesammelten Daten, erstellt Auswertungen und ermöglicht eine personalisierte Ansprache durch Coaches des DITG. Ein weiteres Anwendungsbeispiel ist das auf der CeBIT 2016 vorgestellte E-Health / Telecare-System (siehe S. 38).

# INDUSTRIAL AND MEDICAL DATA SPACE

*Fraunhofer-Gesellschaft is creating the Industrial Data Space, a virtual data space that supports secure exchange and easy combination of data in business ecosystems. Fraunhofer FIT is one of the leading players here and is also involved in the development of the Medical Data Space, an improved version of the Industrial Data Space tailored to the health care sector and the Life Sciences. Info: thomas.berlage@fit.fraunhofer.de, rene.reiners@fit.fraunhofer.de*

Digitization acts as both driver and enabler of innovative business models. The key success factor for most of them is data and their combination. New, innovative value-added services may be created that allow a secure data exchange while retaining sovereignty. This means that the original owner of the data retains control of how and where the data is used. This turns data into an asset that can be measured and controlled more effectively. Precondition for smart services based on a secure data ecosystem is that data can be shared securely and combined easily in value and information networks.

The Industrial Data Space initiative was launched in 2016 as a joint effort of German industrialists, politicians and leading researchers. Its aim is to establish development and use of the Industrial Data Space on an international level. From an organizational point of view, the initiative combines a research project and a club of users. The research project, funded by a grant from the German Federal Ministry of Education and Research to Fraunhofer Gesellschaft, is developing a reference architecture model of the Industrial Data Space and pilot implementations in several application fields.

Fraunhofer FIT is involved in the initiative since its launch and works, from the ICT side, on finding portable reference applications. Starting from realistic application scenarios, Fraunhofer FIT contributes to the definition of a business architecture, to semantic modeling of data and services and to a concept for integrating smart value-added services in the ecosystem. FIT's User-Centered Computing department and FIT's Life Science Informatics department are working closely together here.

## MEDICAL DATA SPACE

This collaboration also covers the Medical Data Space initiative led by FIT's Life Science Informatics department. In the health care sector and in the life sciences data are not the primary asset. In the Medical Data Space all activities focus on preserving or restoring the patients' health as effectively and efficiently as possible, on diagnosing diseases earlier and treating them with fewer side-effects, and on identifying new challenges for scientific research and producing robust results. Data are, however, the key to preventive, personalized, precise and participatory health care. Their full potential can only be unlocked by bringing together these highly distributed, heterogeneous data. Be it data on individual therapy, from clinical research, or generated by cyber-physical medical technical systems – to create value, the data must be integrated, processed and analyzed. This means that, to a greater extent than in the Industrial Data Space, individual data must be analyzed, combined and annotated in a cooperation of human and artificial intelligence.

Fraunhofer FIT used MEDICA 2016 and other events to present a telemedical Internet portal for diabetics, which implements the requirements for a Medical Data Space identified by Fraunhofer's Industrial Data Space initiative. FIT developed the system for the Deutsches Institut für Telemedizin und Gesundheitsförderung – DITG. As the centerpiece of an e-Health intervention system the portal integrates and analyses the data captured by telemedical devices and lets DITG coaches contact the patients using their most current individual data. A second Medical Data Space application is the e-Health / telecare system that FIT demoed at CeBIT 2016 (see p. 39).

©XLeverythingpossible/fotolia.de

In die Aktivitäten zum »Medical Data Space« fließen auch die Ergebnisse aus weiteren Forschungsprojekten des FIT in den Bereichen Datenintegration und Informationsextraktion ein. So geht es im Projekt HUMIT (Human-zentrierte Unterstützung inkrementell-interaktiver Datenintegration am Beispiel von Hochdurchsatzprozessen) um Analysen in der biomedizinischen Hochdurchsatzforschung, die eine Integration umfangreicher heterogener Datenquellen (Experimente, Archive, Fachdatenbanken) erfordern. Die Hauptideen des Projektes HUMIT sind ein inkrementelles Vorgehen bei der Definition von Datenmodellen und Integrationsregeln sowie die Trennung der Rohdatenspeicherung von der Datenaufbereitung für die Analyse. Dabei wird die Interaktion mit dem Benutzer als ein zentrales Element in den Datenverarbeitungsprozess mit eingebunden.

Außerdem wurde im Kundenauftrag ein konfigurierbares Analysesystem entwickelt, das gemäß eines Schemas Fakten aus teilstrukturierten Dokumenten extrahiert. Die Lösung wurde für die internen Prozesse einer Pharmafirma realisiert, in denen indikations- und medikamentenbezogene Informationen zu strukturierten Datensätzen integriert werden müssen. Das System kann Tabellenstrukturen regelbasiert analysieren und Begriffe aus standardisierten Vokabularen interpretieren. Eine wesentliche Komponente des Systems ist eine interaktive Qualitätssicherungskomponente, in der Fachexperten die Herkunft der Ergebnisse rekonstruieren und korrigieren können. Mit dem System wird der Aufwand zur Extraktion hochqualitativer Datensätze massiv reduziert.

Our work on the Medical Data Space will also incorporate the results of our research on data integration and information extraction. In our current project on Human-Centered Support of Incrementally Interactive Data Integration for High-Throughput Processes – HUMIT we study analyses in biomedical high-throughput research that require integration of large heterogeneous data sources (experiments, archives, medical literature databases). The HUMIT project focuses on an incremental approach in the definition of data models and integration rules, and on separating raw data storage from data preparation for analyses, where user interaction is a central element in the data processing process.

We also developed, for one of our clients, a configurable analysis system that uses a schema to extract factual information from semi-structured documents. In a pharmaceutical company, it supports the internal processes that integrate information on indications and on drugs in structured data sets. The system uses rules to analyze table structures and can interpret terms from standardized vocabularies. An essential component of this system is an interactive quality assurance module that experts can use to reconstruct and correct the origin of individual results. The use of this system has led to a massive cost reduction for the extraction of high-quality data sets. ■

© greencom-project.de

# DAS FLEXIBLE MITMACH-STROMNETZ

*Unter der technischen Leitung von Fraunhofer FIT wurde das EUProjekt GreenCom nach 42-monatiger Laufzeit erfolgreich abgeschlossen. Entwickelt wurde ein »Smart Energy Monitoring and Control System« zum Netzlast-Management regionaler Stromnetze. Auf der Insel Fur wurde eine Testumgebung mit 29 Haushalten installiert, die Wärmepumpen, Photovoltaik-Anlagen, Batteriespeicher und Smart-Home-Installationen integriert. Info: daniela.fisseler@fit.fraunhofer.de*

# THE FLEXIBLE GRID INVOLVES ITS USERS

*The GreenCom project, funded in part by the European Commission and led on the technical side by Fraunhofer FIT, ended after 42 months, judged a resounding success. The project's main result is a Smart Energy Monitoring and Control system for load management of regional power grids. A test environment comprising 29 homes on the Danish island Fur integrates heat pumps, photovoltaic systems, batteries and smart-home installations.*
*Info: daniela.fisseler@fit.fraunhofer.de*

Die durch erneuerbare Energien verursachte ungleichmäßige Auslastung der Stromnetze erfordert Maßnahmen zur Vermeidung von Überlasten. Benötigt wird ein intelligentes, flexibles Versorgungsnetz, das den Schwankungen von Stromerzeugung und -nachfrage gerecht wird. Das Projekt »GreenCom« hat hier auf regionale SmartGrid-Lösungen gesetzt und auf der dänischen Insel Fur eine wirklichkeitsnahe Testumgebung realisiert. Zusammen mit dem lokalen Stromnetzbetreiber wurde ein »Smart Energy Monitoring and Control System« in 29 Privathaushalten installiert, das haushaltsbezogene Daten über Geräte, Sensoren, Aktuatoren und Smart Meters in nahezu Echtzeit sammeln, aggregieren und analysieren kann. Dabei wurden Wärmepumpen, Photovoltaik-Anlagen, Batteriespeicher und auch, die im Projekt vom Fraunhofer FIT realisierten, Smart-Home-Installationen an das System angebunden.

Mit der Datenanalyse wurden Verbrauchsdaten über Gerätetypen und -orte bereitgestellt sowie Vorhersagen (bis zu vier Stunden) ermöglicht und so der Energieaustausch planbar gemacht. Eine zeitversetzte Steuerung von Großverbrauchern in Haushalten vermied zudem Lastspitzen.

Darüber hinaus dienten die erhobenen Daten auch zur Analyse bestehender sowie zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Diese sehen etwa einen neuen Marktteilnehmer vor, den sogenannten Aggregator, der Wärme als Service anbietet: Endkunden lassen zu, dass ihre Wärmepumpen ferngesteuert werden und bezahlen dafür weniger Heizkosten. Mindest- und Höchsttemperaturen werden vertraglich festgelegt. Der Aggregator kann flexibel auf das Stromangebot reagieren und verkauft diese Flexibilität an den Netzbetreiber. Der Bürger müsste der externen Steuerung nur zustimmen, ohne seine Nutzungsgewohnheiten zu ändern, da beispielsweise eine Wärmepumpe nicht dauerhaft in Betrieb sein muss und von außerhalb ohne negative Auswirkung gesteuert werden kann.

The growing share of renewable energy sources leads to wider load fluctuations in power grids, necessitating new concepts and ways to avoid overload. What is needed is a flexible smart grid able to adjust to the fluctuations in the production and the consumption of electricity. Here, the GreenCom project focused on regional smart grid solutions and has implemented a realistic test environment. On the Danish island Fur the GreenCom team worked with the local grid operator to install the "Smart Energy Monitoring and Control System" in 29 homes. The system can capture, aggregate and analyze, almost in real-time, data on devices, sensors, actuator and smart meters in individual homes. Heat pumps, photovoltaic systems and batteries are attached to the system, but also the smart-home installations built by Fraunhofer FIT.

The data analysis provides consumption data for different types of devices and locations as well as short-term forecasts (for up to 4 hours). This allows planning load-balancing measures. Large-scale power consumers in the homes are switched on at different times to avoid peak loads in the grid.

The forecasts and consumption data collected in the project were also used to analyze existing business models and develop new ones. The latter may feature a novel player in the market, which we call "aggregator". Aggregators offer heating as a service: Homeowners allow their heat pumps to be controlled remotely and in exchange pay less for heating their homes. The contracts specify an acceptable temperate range. Thus the aggregator has some flexibility in reacting to fluctuating electricity supply and can sell this flexibility to the grid operator. This might be a model for controlling the electricity consumption of residential houses in the future. The owners would only have to accept that the heat pump is under external control, without making any compromises in terms of heating comfort or usage pattern, as heat pumps do not have to work continuously and can be controlled remotely without any negative effects on the people living in the house. ■

# SERVICE-FRAMEWORK FÜR STABILE STROMNETZE

*Der Trend zu erneuerbaren Energien stellt hohe Herausforderungen an die Netzinfrastruktur. Besonders die unbeständige Stromeinspeisung durch zahlreiche private Photovoltaikanlagen ist ein Problem. Die private Stromerzeugung bietet aber auch Potential, Schwankungen im Netz auszugleichen. Das EU-Projekt Flex4Grid forscht an der Lösung dieser Problematik.*
*Info: otilia.werner-kytoelae@fit.fraunhofer.de*

© wang song/shutterstock.com

In der Energie-Branche ging in den letzten Jahren die Tendenz in Richtung Förderung der erneuerbaren Energien. Für die Stabilität des Gesamtnetzes ist der umweltfreundliche Strom allerdings nicht unproblematisch. Da Technologien zur Stromspeicherung im Haus noch sehr teuer sind und daher zumeist fehlen, muss der erzeugte Strom ins Netz eingespeist werden, wenn der Eigenbedarf gedeckt ist. Dies kann zur Instabilität des Stromnetzes führen, wenn die Verteilnetzbetreiber nicht adäquat reagieren können. Ein zweites altbekanntes Problemfeld sind die Stromverbrauchsspitzen in den Morgen- und Abendstunden. Im Projekt Flex4Grid entwickelt Fraunhofer FIT einen Service-Framework, der neue Konzepte im Umgang mit den flexiblen Einspeise- und Verbrauchsraten aus dezentralen Energiequellen eröffnet. Als Basis dazu setzt Flex4Grid Cloud Computing zum Stromnetz-Management ein. Zudem wird Flex4Grid ein System zur Analyse und Vorhersage der zu erwartenden Netzauslastung entwickeln, um Stromausfälle aufgrund einer Überlastung oder einer Unterversorgung des Netzes zu verhindern.

Im Rahmen von Flex4Grid haben die Bonner Stadtwerke, die SWB Energie und Wasser, ihre Kunden zum Mitmachen als Test-Anwender aufgerufen. Bis zu 300 Test-Anwender erhalten ein kostenfreies Installations-Kit zur Stromverbrauchsmessung und Steuerung. Für einen Tester ist der Aufwand überschaubar. Er muss lediglich einen Mini-Computer an den eigenen Router anschließen. Hinzu kommen weitere Stecker, die zwischen die zu messenden Geräte und die jeweiligen Steckdosen gesetzt werden. Über eine Flex4Grid-App kann der Tester dann bequem mit dem Smartphone seine Verbrauchsdaten ablesen und auch Geräte ein- und ausschalten. Zusätzlich erhält er Einladungen zu Mitmachaktionen, die die üblichen morgendlichen und abendlichen Lastspitzen reduzieren sollen, etwa zum Einschalten der Waschmaschine mit dem Handy zur Mittagszeit.

Ein wichtiger Punkt in Flex4Grid sind auch attraktive Geschäftsmodelle, die Stromkunden zu mehr Flexibilität motivieren. Getestet werden hier Gamification-Ansätze, Preisstaffelung nach Angebot und Nachfrage sowie denkbare neue gesetzliche Regelungen.

Die Flex4Grid Plattform wird mit Hilfe von Pilot-Installationen in zwei Stromnetzen in Deutschland, darunter auch Bonn, und einem in Slowenien validiert.

# A SERVICE FRAMEWORK FOR STABLE POWER GRIDS

*The growing share of electricity from renewable sources is a challenge to power grids. In particular, the fluctuation in the amount of power generated by private photovoltaic systems causes problems. On the other hand, private power generation can help to smooth out fluctuations in the grid. The European Flex4Grid project is investigating solutions to this problem.*
*Info: otilia.werner-kytoelae@fit.fraunhofer.de*

In the last few years our energy policy has fostered electricity from renewable sources. However, green power may have a destabilizing effect on the power grid. Due to their high price, only few batteries for on-site storing the locally produced electricity are installed today. Thus the electricity that exceeds the current local demand must be fed into the power grid. This may destabilize the grid if the distribution system operators cannot react properly. The demand spikes in the morning and in the early evening hours are an additional well-known problem.

In the Flex4Grid project Fraunhofer FIT is developing a service framework that will open up new ways to deal with the flexible supply and demand rates of decentralized energy sources. Flex4Grid uses cloud computing as a basis for grid management and builds a system to analyze and forecast load levels in order to prevent blackouts due to over- or undersupply of electricity in the grid.

SWB Energie und Wasser, the local electricity retailer for the City of Bonn, has invited their customers to become test-users for Flex4Grid. Up to 300 of them will be given a free installation kit to measure and control their electricity consumption. Installing the kit requires little effort: A small computer is linked to the test-user's Internet router and smart plugs get installed in between the wall-sockets and the household devices to be managed. Using a Flex4Grid app on her smartphone, the test-user can easily switch devices on or off and find out key electricity consumption figures. The app will also be used to invite the test-users to participate in activities aimed at reducing the typical demand spikes in the morning and in the evening. As an example, test-users might be nudged to use their smartphone to remotely switch on their washing machine at lunchtime.

Business models that make more flexibility attractive for electricity consumers are another major focus of Flex4Grid. Here we will evaluate ideas like gamification, price variations in line with fluctuations in supply and demand as well as proposed new regulations.

We will evaluate the Flex4Grid platform in pilot installations in two regional grids in Germany, among them the city of Bonn, and one grid in Slovenia. ■

# MEHR DATENSCHUTZ FÜR ATHLETEN

*Profisportler müssen ihre Aufenthaltsorte im Online-Meldesystem ADAMS der Welt-Anti-Doping-Agentur offenlegen. Die digitale Erfassung der persönlichen Daten steht im klaren Gegensatz zum Datenschutz in Deutschland. Im BMBF-Projekt PARADISE will Fraunhofer FIT mehr Transparenz im Umgang mit diesen Informationen schaffen.*
*Info: marc.jentsch@fit.fraunhofer.de*

© Solis Images/shutterstock.com

Athleten müssen sich regelmäßig unangemeldeten Doping-Kontrollen unterziehen. Zu diesem Zweck geben sie drei Monate im Voraus über ein Online-Meldesystem ihren jeweiligen Aufenthaltsort preis. Diese Vorgehensweise findet nicht nur positiven Anklang bei den Betroffenen – unter anderem, weil sie keinerlei Informationen über die Weitergabe und Aufbewahrung ihrer personenbezogenen Daten erhalten.

Das BMBF-geförderte Projekt PARADISE (Privacy-enhanced And Reliable Anti-Doping Integrated Service Environment) hat zum Ziel, den Umgang mit personen- und ortsbezogenen Daten von Leistungssportlern zweckgebundener auszulegen. Eine vom FIT entwickelte sichere Systemumgebung soll gewährleisten, dass nur die für eine aktuell durchzuführende Dopingkontrolle benötigten Informationen aufgenommen und an berechtigte Dritte weitergegeben werden. Mit dem System können Datenschutz, Transparenz und die Souveränität der Athleten über ihre persönlichen Daten sichergestellt werden.

Kern ist der Einsatz einer tragbaren Technologie (Wearable), die nur bei Bedarf den Aufenthaltsort der Athleten ermittelt. Das heißt, erst wenn eine Dopingkontrolle ansteht, werden aktuelle Positionsdaten erhoben und übertragen. Dies ermöglicht eine Minimierung der aus Datenschutzsicht sehr bedenklichen Offenlegung der gesamten persönlichen Zeitplanung im ADAMS. Mit PARADISE können Athleten im Anschluss an eine Kontrolle einsehen, wann auf ihre personenbezogenen Daten zugegriffen wurde – eine enorme Erhöhung der Nachvollziehbarkeit gegenüber dem aktuellen System. Dabei sind überhaupt nur zweckgebundene Zugriffe möglich, indem PARADISE nur Kontrolleuren die Anfrage eines Aufenthaltsorts erlaubt, die für den aktuellen Zeitpunkt einen Kontrollauftrag haben.

Fraunhofer FIT koordiniert PARADISE (http://privacy-paradise.de) und ist zudem für die Anforderungsanalyse und den Bau des Wearables zuständig. Überdies begleitet FIT auch die Pilotierung und Evaluierung der entwickelten Lösungen. Partner sind Fraunhofer AISEC, gekko mbH, TU Berlin, Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein (ULD) und Uniscon GmbH.

# MORE PRIVACY FOR COMPETITIVE ATHLETES

*Professional athletes have to disclose their future whereabouts in the ADAMS online reporting system of the World Anti Doping Agency. This far-reaching collection of personal information is in clear conflict with German privacy laws. In the PARADISE project Fraunhofer FIT aims to make transparent how this information is used. Info: marc.jentsch@fit.fraunhofer.de*

Competitive athletes are subject to frequent unannounced doping tests. To make these tests possible, they have to disclose their whereabouts for three months into the future in an online reporting system. This system is highly controversial among the athletes involved, one major criticism being that the athletes have no information on how their personal data is stored and who can access it. The German Federal Ministry for Education and Research (BMBF) currently funds a project to design a Privacy-enhanced And Reliable Anti-Doping Integrated Service Environment (PARADISE) that aims to restrict access to the personal and location-based data of competitive athletes. A secure system environment developed by Fraunhofer FIT will make sure that only the data needed to plan an upcoming doping test is captured, stored and made accessible to authorized third parties. Thus, this system will safeguard privacy, transparency and the athletes' control over their personal data.

At the core of the project is to design and deploy a wearable device that can localize the athlete 'on demand'. Thus location data is captured and transmitted only when a doping test is imminent. This helps to avoid disclosure of an athlete's complete personal schedule, information that is highly problematic from a privacy point of view. After a doping test, PARADISE lets the athlete find out when their personal data was accessed – a significant improvement in traceability over the current system. And PARADISE restricts access to data on the athlete's current whereabouts to those testing agents that are authorized to carry out a doping test at this particular point in time.

Fraunhofer FIT acts as coordinator for the PARADISE project and is responsible for requirements analysis and for building the wearable device. FIT is also involved in pilot testing and evaluating the solutions developed in the project. Besides FIT, the PARADISE consortium includes Fraunhofer AISEC, gekko mbH, TU Berlin, ULD Schleswig-Holstein and Uniscon GmbH. ■

# SCHNELLER ENTWICKELN FÜR DAS INTERNET DER DINGE

*Das H2020 EU-Brazil Forschungsprojekt IMPReSS, koordiniert von Fraunhofer FIT, wurde nach 31-monatiger Laufzeit erfolgreich abgeschlossen. Das Projekt hat eine Software-Entwicklungsplattform für Lösungen im Internet der Dinge realisiert, mit der die Anwendungsentwicklung bis zu 30 Prozent kostengünstiger wird. Mit der Plattform wurden mehrere Installationen im Bereich Energieeffizienz umgesetzt, etwa im berühmten Opernhaus Teatro Amazonas in Manaus und auf dem Universitätscampus Recife. Info: markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de*

Opernhaus Teatro Amazonas in Manaus, Brasilien.

Die Entwicklung von Prototypen für das Internet der Dinge (IoT) ist aktuell noch zeitaufwändig und langwierig. Verschiedene Plattformen, Hardware und Protokolle erfordern einen hohen Entwicklungs- und Integrationsaufwand. Ebenso müssen die Endbenutzer, die später mit den Systemen arbeiten sollen, möglichst früh in den Entwicklungszyklus integriert werden. Nur so lassen sich die funktionalen Anforderungen umfassend ermitteln und die Anwendungstauglichkeit der Lösung gewährleisten. Gerade kleinere und mittelständische Unternehmen stoßen dabei an ihre Grenzen.

Das EU-Brasilien-Projekt IMPReSS hatte daher das Ziel, den Entwicklungsprozess zu beschleunigen und vor allem die notwendige Erstellung von leichtgewichtigen Prototypen zu erleichtern, um so den frühen Abgleich der Entwicklung mit den Anforderungen zu verbessern. Da die IMPReSS Software-Entwicklungsplattform Werkzeuge für häufig zu lösende Aufgaben bei der Entwicklung von IoT-Anwendungen bereitstellt, können mit ihr die Entwicklungskosten bis zu 30 Prozent gesenkt werden. Dazu gehören etwa Toolkits für das automatische Auffinden von Geräten und Diensten im Gesamtsystem, für das Management der Prioritäten verschiedener Anwendungen bei gleichzeitigem Zugriff auf Ressourcen sowie für die Datenhaltung und Auswertung. Die Toolkits wurden von zehn Projektpartnern aus Industrie und Forschung in Brasilien und Europa entwickelt.

Das Fraunhofer FIT war dabei für die Projektkoordination und für die Entwicklungen im Bereich Sensordatenfusionierung und Big Data-Analyse verantwortlich. Darüber hinaus steht eine leichtgewichtige Variante der LinkSmart® Middleware des Fraunhofer FIT zur Verfügung, die auf kostengünstiger, breit verfügbarer Hardware lauffähig ist.

Als Beispiel-Szenario für den praktischen Einsatz der IMPReSS-Plattform wurde das berühmte Opernhaus Teatro Amazonas mit Energie-Monitoring-Systemen ausgestattet. Auch den Besuchern wurde das Thema Energieeffizienz näher gebracht. Gesteuert über QR-Codes können sie die Energieverbräuche des Gebäudes mit ihren Smartphones erkunden. Zudem wurde für den Campus der Universität von Pernambuco in Recife ein System zur Analyse und Steuerung von Stromverbrauchern sowie ein System zum Management von Stromausfällen entwickelt.

# IMPRESS PROJECT SPEEDS UP DEVELOPING FOR THE INTERNET OF THINGS

*The IMPReSS project designed and implemented a software development platform that will reduce the development costs of Internet-of-Things applications by up to 30 percent. The platform was used in the project to develop several pilot e nergy-saving applications, among others for the famous Teatro Amazonas in Manaus, Brazil, and for the university campus in Recife. In the IMPReSS project, 11 organizations from Europe and Brazil worked together, coordinated by Fraunhofer FIT. Info: markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de*

Teatro Amazonas in Manaus, Brazil.

Developing prototypes for the Internet of Things (IoT) is costly and time-consuming today, due to heterogeneous platforms, hardware components and communication protocols. At the same time, the prospective users of the system must be involved very early in the development cycle in order to capture the full range of functional requirements and to make the solution truly usable. In particular small and medium-sized companies may find these challenges hard to meet.

The EU-Brazil project IMPReSS thus aimed to speed up the development process for IoT applications and in particular to make it easier to create lightweight prototypes that help match the solution to user requirements early in the development. The platform provides tools for frequent tasks in the development of IoT applications, which can reduce development costs by up to 30 percent, for example, toolkits for locating devices and services in the overall system, managing priorities of different applications that access resources concurrently, as well as managing and evaluating data. Ten industrial and R&D partners in the project were involved in developing the toolkits.

Fraunhofer FIT acted as IMPReSS project coordinator and led the development work in the fields of merging sensor data and Big Data analyses. In addition, Fraunhofer FIT contributed a lightweight variant of its LinkSmart® middleware, which runs on low-cost hardware that is widely available.

To showcase the benefits of the IMPReSS platform, the project built energy monitoring systems for the Teatro Amazonas, the famous opera house in Manaus. This application also aims to make the spectators aware of energy efficiency as a general topic: Using QR codes and their smartphones, they can access information about the energy consumption of the building. For the campus of the Federal University of Pernambuco in Recife, the IMPReSS project also built a system to monitor and control electricity-consuming devices and a system to manage power outages. ■

# GEBRAUCHSTAUGLICHE SOFTWARE ZUM HÖCHSTSPANNUNGSNETZ-MANAGEMENT

*Die Abteilung Usability und User Experience Design des Fraunhofer FIT unterstützt Unternehmen dabei, Produkte mit dauerhaft guter User Experience zu gestalten. Zudem wird berufliche Weiterbildung für Usability Engineering und User Experience Design angeboten. In 2016 evaluierte die Abteilung das CART-System, welches innerhalb des Redispatch-Prozesses von Swissgrid herangezogen wird. Das System überwacht die aktuelle Netzsituation und berechnet Maßnahmen in schwierigen Netzsituationen. Info: peter.hunkirchen@fit.fraunhofer.de*

Im Sommer 2016 hat Swissgrid in der Schweiz die Usability-Experten des Fraunhofer FIT damit beauftragt, die überarbeitete, bereits lauffähige Version ihres vorhandenen Redispatch-Systems zur Onlinenetzoptimierung des Höchstspannungsnetzes einer Usability-Evaluation zu unterziehen, um daraus Handlungsempfehlungen zur Optimierung und Weiterentwicklung des Produkts ableiten zu können.

Dazu wurde zunächst ein valides Verständnis des gesamten Nutzungskontextes mit repräsentativen potenziellen Nutzern des Redispatch-Systems mittels der Kontextszenario-Methode auf Basis des DAkkS-Leitfadens zur Erfassung von vollständigen Tätigkeiten entwickelt. Dabei wird nicht nur die Bearbeitung von isolierten Einzelaufgaben erfasst, vielmehr werden auch die Aufgaben in ihren Zusammenspiel beleuchtet und zusätzliche Umgebungsfaktoren identifiziert, die einen weiteren Einfluss auf die Aufgabenbearbeitung ausüben können. Nur so kann sichergestellt werden, dass alle Erfordernisse auf dem Weg zu einem bestimmten Ziel für die Nutzer Berücksichtigung finden.

Aus den vorliegenden Kontextdaten wurden Nutzungsanforderungen an das Interaktions- und Informationsdesign entwickelt und über – ebenfalls aus den Kontextdaten abgeleitete – Aufgabenmodelle strukturiert. Nutzungsanforderungen beschreiben die an einem interaktiven Produkt erforderlichen Aktionen eines Nutzers am System (auf der Effektivitätsebene). Hierfür reicht es nicht aus, die fachlichen Zusammenhänge zu verstehen, ein Fachkonzept zu erarbeiten und fachliche Anforderungen festzulegen; ebenso wenig eine Geschäftsprozessbeschreibung. Denn in den Anforderungen an die Nutzung dieser Software spiegeln sich die Erfordernisse der Arbeit.

Werden diese Erfordernisse nicht erkannt, so entsteht für den Auftraggeber ein enormes Projektrisiko: Das gewünschte Produkt mag technisch korrekt entwickelt worden sein, aber die Benutzer werden Mühe haben, organisatorische und fachliche Ziele in der alltäglichen Arbeit umzusetzen. Der Auftraggeber riskiert wegen der mangelnden Nutzungsqualität des Produkts hohe Nutzungskosten.

# USABLE SOFTWARE FOR MANAGING THE SUPERGRID

*Fraunhofer FIT's group for Usability Engineering and User Experience Design supports organizations in their efforts to design products that create a good long-term user experience. We also offer professional training in usability engineering and user experience design. In 2016, we evaluated the CART system, used by Swissgrid in their redispatch process. The system monitors the current state of the grid and calculates measures to take in situations critical for the grid. Info: peter.hunkirchen@fit.fraunhofer.de*

In the summer 2016, Swissgrid, the company that operates the national power grid in Switzerland, asked Fraunhofer FIT's usability experts to evaluate the usability of the re-designed, already operational version of their redispatch system, an online system that is used to optimize their supergrid. The aim was to provide recommendations for improving this system and for its future development.

In the first step we worked with a representative sample of potential users of the redispatch system, using the context scenario method based on the DAkkS guidelines for capturing complete tasks, to develop a valid understanding of the full context of use. Here the focus is not on how the users perform isolated individual tasks, but on the interplay of tasks and on identifying environmental factors that may impact task performance. This wider scope is necessary to guarantee that all user needs on the way to a defined goal are taken into account.

Once the context information was available, we developed user requirements for the interaction and information design, which we structured using task models derived from the context information. User requirements describe the actions the user of an interactive product performs using the system (effectiveness level). To define them, it is not enough to understand the business, to develop and specify a business concept or to define a business process. Because the user requirements for a piece of software reflect the user needs of the job that must be done.

If these user needs are not clearly understood, the client (owner) of the project faces a significant risk: Technically, the desired product may have been developed correctly, but the users may still find it difficult to meet

Swissgrid Control, Laufenburg, Schweiz.

Benutzer möchten Information lesen und verstehen, das Wichtige erfassen, vom Wesentlichen nicht durch unnötige Information abgelenkt werden und möglichst schnell herausfinden, wie sie den nächsten Schritt am Dialogsystem tun können. Sie brauchen also in erster Linie handlungsleitende Informationen, denn der Nutzer kennt seinen Tätigkeitsablauf und muss darum die entsprechenden Informationen und Steuerungsmöglichkeiten auf der Oberfläche in möglichst direktem Zugriff vorfinden.

Gutes Oberflächendesign wird nicht vorrangig durch Styleguides und Ästhetik geprägt – obwohl diese Aspekte durchaus eine Rolle spielen, sondern durch die Grundsätze des Informationsdesigns wie Erkennbarkeit, Lesbarkeit, Unterscheidbarkeit, Konsistenz, Prägnanz und Verständlichkeit (DIN EN ISO 9241-12). Aus diesem Grund wurde das von Swissgrid entwickelte Redispatch-System im Rahmen von Walkthroughs mit repräsentativen Benutzern durch das Fraunhofer FIT evaluiert. Dazu wurden die im Rahmen der Kontextanalyse ermittelten typischen Aufgaben am Redispatch-System durchgespielt, die im aktuellen Release bereits unterstützt wurden.

Die in den Walkthroughs festgestellten kritischen Usability-Befunde wurden gemäß der relevanten Usability Norm ISO 9241-110 »Grundsätze der Dialoggestaltung« verankert und zu den verletzten Anforderungen an die Usability Empfehlungen zur Optimierung des Designs entwickelt. Zusätzlich wurde im Rahmen einer Inspektion anhand der ermittelten Nutzungsanforderungen untersucht, welche Nutzungsanforderungen Stand heute bereits durch das Redispatch-System unterstützt werden, wie gut das System also auf der Effektivitätsebene die Aufgabenerledigung der Nutzer unterstützt. Auf Basis der Evaluations-Ergebnisse wurde das zukünftige Vorgehen bei der Weiterentwicklung des Redispatch-Systems im Hinblick auf die zu unterstützenden Aufgaben und die Reihenfolge der Implementierung angepasst.

Swissgrid Control, Laufenburg, Switzerland.

organizational or business aims in their routine work. Due to this lack of usage quality the client risks to incur high usage costs.

Users want to read and understand information, grasp the essentials without being sidetracked by irrelevant information, and find out as quickly as possible how they can do the next interaction step. Thus their priority is on action-guiding information, as they know their work process and want to access the related information and control options immediately.

Good user interface design is not primarily about style guides and aesthetic criteria, important as they are, but is guided by the principles of information design, e.g. perceptibility, readability, differentiability, consistency, conciseness and understandability (DIN EN ISO 9241-12). For this reason we conducted walkthroughs with representative users to evaluate the redispatch system developed by Swissgrid. Here we went through that subset of the typical tasks identified in the context analysis that the current release of the redispatch system supports.

We related critical usability findings discovered in the walkthroughs to the relevant usability standard ISO 9241-110 Dialogue Principles, and developed recommendations for design improvements where requirements for usability were violated. We also carried out an inspection, based on the user requirements we had identified, to determine which of them are satisfied by the current version of the redispatch system, i.e. how well the systems supports the users in their tasks (effectiveness level). Based on the results of our usability evaluation, Swissgrid modified their plans for the tasks to be supported in future versions of the redispatch system and the sequence of implementation. ■

© chombosan/fotolia.de

# BESSERE VERSORGUNG CHRONISCH ERKRANKTER ZU HAUSE

*Unter Beteiligung von Fraunhofer FIT wurde Anfang 2016 das EU-Projekt POLYCARE gestartet. Ziel ist die Entwicklung eines integrierten Versorgungssystems, mit dem chronisch-kranke Patienten in akuten Phasen ihrer Erkrankung in ihrem Zuhause besser versorgt werden können. Einer von drei Pilotstandorten ist das Universitätsklinikum Bonn.*
*Info: yehya.mohamad@fit.fraunhofer.de*

# IMPROVING HOME CARE FOR CHRONIC PATIENTS

*Fraunhofer FIT and the University Hospital of Bonn are among the partners in the new European POLYCARE project, which is developing an integrated care system that will improve the care of chronic patients at home. The University Hospital of Bonn will be one of three pilot sites for the project. Info: yehya.mohamad@fit.fraunhofer.de*

Ziel von POLYCARE ist die Entwicklung und Erprobung einer integrierten, patientenzentrierten Pflege-Lösung, die mit Hilfe von modernen IKT-Systemen und Services die Betreuung und das Monitoring älterer chronisch kranker Patienten zu Hause auch in akuten Phasen ermöglichen soll. Das erhöht die Patientenzufriedenheit und senkt die Pflegekosten – bei gleichbleibender Versorgungsleistung.

Ein wichtiger Teilaspekt dabei ist die Entwicklung eines Monitoring-Systems zur kontinuierlichen Erfassung aller relevanten Gesundheitsparameter der Patienten – ohne deren Lebensalltag einzuschränken. Individuell anpassbare Anwendungen unter Berücksichtigung der Anforderungen älterer Menschen an einfache Bedienbarkeit sollen zudem die Patienten in ihrem persönlichen Gesundheitsmanagement unterstützen. Auch die Zusammenarbeit zwischen Patienten, Angehörigen, Freunden einerseits und den behandelnden Ärzten und Pflegern andererseits soll verbessert werden. Spezielle Ausbildungsprogramme für medizinische Fachkräfte sollen dabei helfen, dass die neuen Systeme gut angenommen werden. Des Weiteren wird ein Entscheidungsunterstützungssystem implementiert, das neueste Technologien des maschinellen Lernens zur genauen Datenanalyse beinhaltet, um damit Medikation und Vorhersage von unerwarteten Gesundheitsproblemen bei den Patienten zu verbessern.

Hauptaufgabe von Fraunhofer FIT ist der Entwurf und die Entwicklung von verteilten Systemen und Diensten auf Basis einer Middleware, die die Projektkomponenten mit den durch Sensoren ermittelten Gesundheitsparametern der Patienten verknüpft. Darüber hinaus entwickelt FIT die algorithmischen Komponenten des Projekts und integriert sie in die POLYCARE-Systeme.

Die POLYCARE-Systeme werden an drei Pilotstandorten in Deutschland, Frankreich und Spanien evaluiert. Deutscher Standort ist das Universitätsklinikum Bonn.

The POLYCARE project, which started in summer 2016, aims to develop and test an integrated care model that is patient-centered and supported by advanced ICT systems and services that allow monitoring and caring for older chronic patients in acute phases at home.

One important element of the project is to develop a monitoring system that will capture the patients' vital parameters without interfering with their everyday lives. Customizable apps that take into account the usability needs of older persons will support patients in their individual health management. The services will improve how patients, relatives and friends on the one hand, and physicians and nurses on the other hand, work together. Furthermore, special training programs for the medical staff will be designed to make sure that the new systems are well received and utilized.

Additionally, the project aims to implement a decision support system that will use the most advanced machine-learning technologies for data analysis, to improve individual medication and to forecast future patients' health problems.

The main task of Fraunhofer FIT is to develop distributed systems and services based on a middleware that will link the project components to the patients' vital parameters that are captured by sensors. FIT will also develop the project's algorithmic components and integrate them with the POLYCARE systems.

The POLYCARE systems will be tested and evaluated in three pilot sites in Germany, France and Spain. The German pilot site is the University Hospital of Bonn. ■

# STROMANGEBOTSORIENTIERTE STEUERUNG VON INDUSTRIEPROZESSEN

*Mit der Energiewende stellt sich Deutschland einer historischen Herausforderung. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für das Gelingen ist es, die volatile Einspeisung der Windkraft- und Photovoltaikanlagen mit dem Stromverbrauch in Einklang zu bringen. Zum Ausgleich des Stromnetzes wird daher zunehmend eine Anpassung der Stromnachfrage energieintensiver Industrien relevant. Seit Herbst 2016 arbeiten die FIT-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik und der FIT-Forschungsbereich User-Centered Computing im Projekt SynErgie daran, wie die Stromnachfrage energieintensiver Unternehmen zukünftig flexibler werden kann. Info: hans.ulrich.buhl@fit.fraunhofer.de; gilbert.fridgen@fit.fraunhofer.de; rene.reiners@fit.fraunhofer.de*

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Kopernikus-Projekt für die Energiewende SynErgie (Synchronisierte und energieadaptive Produktionstechnik zur flexiblen Ausrichtung von Industrieprozessen auf eine fluktuierende Energieversorgung) hat eine Laufzeit von bis zu zehn Jahren und ein Gesamtfördervolumen von bis zu 100 Millionen Euro. Dabei steht vor allem auch die enge Zusammenarbeit mit den 28 geförderten Unternehmenspartnern im Fokus, damit in verhältnismäßig kurzer Zeit tragfähige Lösungen entwickelt werden.

## ANREIZKOMPATIBLE VERGÜTUNG FÜR NACHFRAGEFLEXIBILITÄT

Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik hat bei SynErgie die Leitung eines der sechs Unterkonsortien mit dem Titel *Markt- und Stromsystem* inne. Aufgabe ist hier, eine anreizkompatible Vergütung für Nachfrageflexibilität zu schaffen. Dazu sollen sowohl geeignete Vermarktungsmöglichkeiten für Flexibilität erarbeitet und als auch Optionen zur Weiterentwicklung der Marktstrukturen analysiert werden. Dazu bedarf es der Entwicklung von Methoden und Verfahren zur ökonomischen Bewertung von Flexibilität auf verschiedenen Strommärkten, etwa Spotmarkt oder Regelleistungsmärkte. Um die Vermarktung von Flexibilität durch den Abbau marktseitiger Friktionen und Eintrittsbarrieren zu vereinfachen, sollen sowohl neue – etwa feingliedrigere – Strommarktprodukte als auch neue Geschäftsmodelle entwickelt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in der Modellregion Augsburg getestet.

## AUTOMATISIERTE STROMMARKTORIENTIERTE REGELUNG VON INDUSTRIEPROZESSEN

Im Unterkonsortium *Informations- und Kommunikationstechnologie* entwickeln die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik und der Forschungsbereich User-Centered Computing gemeinsam mit den Konsortialpartnern eine Energie-Synchronisationsplattform. Diese soll es erlauben – ausgehend von Marktsignalen und Preisprognosen – die Produktion der Unternehmen automatisiert an das Stromangebot anzupassen. Dabei müssen insbesondere die technologisch weit auseinanderliegenden Welten von Unternehmen auf der einen Seite und Markt- und Stromanbietersystemen auf der anderen Seite miteinander verbunden werden. Beide können sowohl Lieferant als auch Kunde sein. Unternehmen sind Energiekunden, können aber auch Lieferanten von Flexibilisierungspotentialen sein. Um die daraus resultierende Komplexität beherrschbar zu machen, setzt sich die Energie-Synchronisationsplattform aus aufeinander abgestimmten Unternehmens- und Marktplattformen zusammen, wobei letztere maßgeblich durch das Fraunhofer FIT konzipiert wird.

Das Ziel der Marktplattform ist die Anbindung aller beteiligten Akteure am Markt- und Stromsystem über eine erweiterbare

# ALIGNING INDUSTRIAL PROCESSES TO ELECTRICITY SUPPLY

*By promoting the Energiewende, Germany faces a historical challenge. The harmonization of energy consumption and volatile energy supply (wind and photovoltaic) is a key factor for the Energiewende to succeed. Adapting energy-intensive industries' electricity consumption to balance the grid becomes increasingly important. Since autumn 2016, FIT's Project Group Business & Information Systems Engineering and its research department User-Centered Computing collaborate in the research project SynErgie. Its objective is to empower energy-intensive companies to implement flexible adaption of their electricity demand. Info: hans.ulrich.buhl@fit.fraunhofer.de; gilbert.fridgen@fit.fraunhofer.de; rene.reiners@fit.fraunhofer.de*

The Federal Ministry of Education and Research (BMBF) funds the Kopernikus Project for the Energiewende SynErgie (Synchronized and energy-adaptive production technology for flexible alignment of industrial processes toward a fluctuating energy supply) for a duration of up to 10 years with a total volume of up to 100 million Euro. Its focus is on developing feasible solutions in a relatively short period. The cooperation with 28 project-supported business partners receives particular emphasis.

## COMPENSATING DEMAND FLEXIBILITY WITH THE RIGHT INCENTIVES

The Project Group Business & Information Systems Engineering leads the sub-consortium *Market and Electricity Systems*, one out of altogether six sub-consortiums. The sub-consortium's objective is to develop incentive-compatible instruments for compensating demand flexibility. To achieve this objective, we elaborate appropriate marketing opportunities for flexibility in consideration of existing market structures. Developing methods and procedures for the economic valuation of flexibility on different electricity markets (e.g. spot market, balance power markets) is a prerequisite. In order to facilitate the commercialization of flexibility by decreasing market frictions and entry barriers, we are going to develop new (e.g. highly granular) electricity market products as well as new business models. The model region Augsburg is a testbed to apply the gained knowledge.

## AUTOMATICALLY MANAGING INDUSTRIAL PROCESSES BASED ON ELECTRICITY MARKET DATA

In the sub-syndicate *Information and Communication Technology*, the FIT's Project Group Business & Information Systems Engineering and its research department User-Centered Computing collaborate with their syndicate partners on an Energy Synchronization Platform. The platform shall enable automatically adapting the companies' production to available electricity supply, based on market signals and price forecasts. In doing so, the almost disparate technological environments of companies on the one hand side, and market and electricity supplier systems on the other must be linked to each other. Both sides may serve as both suppliers and customers. Companies are electricity consumers but can also be suppliers of flexibility potentials. To maintain control of the resulting complexity, the Energy Synchronization Platform is made up of coordinated company and market platforms. The latter are designed essentially by Fraunhofer FIT.

The purpose of the market platform is to connect all the relevant players in the power and market system, using an expandable service / broker architecture and simultaneously developing novel and innovative services. A service / broker architecture allows for the dynamic registration of various services. Thus, it enables integrating different kinds of services like forecast or price optimization services, independent of their localization, via fixed interfaces. This way, a new marketplace for innovative energy

Offizielle SynErgie-Eröffnungsveranstaltung im November 2016 in Darmstadt.

Service/Broker-Architektur mit gleichzeitiger Entwicklung neuer, innovativer Dienste. Eine Service/Broker-Architektur ermöglicht eine dynamische Registrierung verschiedener Dienste und damit eine standortunabhängige Integration verschiedener Arten von Services wie Prognosediensten oder Preisoptimierungsdiensten über festdefinierte Schnittstellen. Dadurch wird ein neuer Marktplatz für innovative Energiedienstleistungen bereitgestellt, Wettbewerb zwischen den besten Anbietern geschaffen sowie die Einbindung von weiteren innovativen Diensten zugelassen.

## BESTIMMUNG DER SCHLÜSSELPRODUKTIONSPROZESSE FÜR DIE NACHFRAGEFLEXIBILITÄT

Ein weiterer wichtiger Baustein ist, die Produktionsprozesse der energieintensiven Industrie zur Bereitstellung von Nachfrageflexibilität zu befähigen. In SynErgie ist dabei von sieben energieintensiven Industriebranchen jeweils mindestens ein Unternehmen als Praxispartner vertreten. In den Teilprojekten mit den Praxispartnern liegt die Aufgabe zunächst darin, diejenigen Produktionsprozesse zu identifizieren, die sich – technisch wie ökonomisch – für die energiemarktorientierte flexible Steuerung am besten eignen. Prozesse mit hoher Energieintensität sowie ohne unmittelbare negative Auswirkungen von Stromnachfrageanpassungen sind dabei als besonders relevant zu erachten. Aber auch bei diesen Prozessen werden durch eine energieflexible Fahrweise zusätzliche Kosten für das Unternehmen verursacht, welche im Verhältnis zum ökonomischen Potenzial der Flexibilisierung stehen müssen. Daher besteht eine wesentliche Aufgabe vor allem in der Analyse der Vergütungsmöglichkeiten für die Bereitstellung von Nachfrageflexibilität unter den heutigen Marktbedingungen sowie unter verschiedenen Zukunftsszenarien.

Neben Fraunhofer FIT sind mit dem Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, der Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV und dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA weitere Fraunhofer-Einrichtungen am Konsortium beteiligt. Die Koordination hat das Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der TU Darmstadt.

Official SynErgie Opening Event in Darmstadt (Germany), November 2016.

services will be provided, competition between the best suppliers will be created, and the integration of further innovative services will be enabled.

## IDENTIFYING KEY PRODUCTION PROCESSES FOR DEMAND FLEXIBILITY

Another important element of the syndicate's work is to empower the energy-intensive industry's production processes to supply demand flexibility. Hence, out of seven energy-intensive industry sectors, at least one company each is part of the SynErgie syndicate. The first step of the subprojects with the business partners is to identify the production processes that are most suitable technically and economically for energy market-oriented flexible alignment. Highly energy-intensive processes that can be adopted without negative implications are considered to be particularly relevant. However, also in these processes, an energy-adaptive mode of operation entails additional costs for the companies which must be in proportion to the economic potential of the flexibilization. Thus, analyzing the compensation options for offering demand flexibility in today's market conditions and in multiple future scenarios is a critical task. It pursues the goals to relieve companies with an incentive-compatible compensation for offering demand flexibility, and to maintain Germany's future competitiveness as an industrial location for energy-intensive enterprises.

Apart from Fraunhofer FIT, further Fraunhofer research establishments are involved in the syndicate: the Fraunhofer Institute for Machine Tools and Forming Technology IWU, the Fraunhofer Research Institution for Casting, Composite and Processing Technology IGCV, and the Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering and Automation IPA. The Institute of Production Management, Technology and Machine Tools (PTW) of the TU Darmstadt is initially taking coordination. ■

# PROZESSVERBESSERUNG UND SOFTWARE-AUSWAHL ZUR ERNEUERUNG DES ERP-SYSTEMS

*Der gegenwärtige Trend der Digitalisierung geht an kaum einem Unternehmen spurlos vorbei. Er beeinflusst bestehende Geschäftsmodelle, verändert die Ansprüche der Kunden und zwingt Unternehmen dazu, ihre Organisation und Prozesse anzupassen, um dauerhaft wettbewerbsfähig zu bleiben. In diesem Kontext führt die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT mit dem Glasflakon-Hersteller HEINZ-GLAS ein ERP-Auswahl- und Organisationsgestaltungsprojekt durch mit dem Ziel, dass HEINZ-GLAS auch in Zukunft flexibel und effizient auf häufig ganz individuelle Kundenwünsche mit spezifischen Produktneuentwicklungen reagieren kann. Info: maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de; nils.urbach@fit.fraunhofer.de*

Glühend formt sich der Tropfen aus geschmolzenem Glas. Er wird in der richtigen Länge abgeschnitten und fällt hinab in die Form, die ihm die Kontur eines späteren Flakons verleiht. Heiß ist es in der Glashütte von HEINZ-GLAS in Kleintettau inmitten des Frankenwalds. Die fast 500-jährige Glasmachertradition der Familie Heinz lässt erahnen, dass man hier genau weiß, wie man Glas feinster Qualität herstellt. Die international ausgerichtete HEINZ-Gruppe, die sich bis heute in Familienbesitz befindet, gehört zu den Weltmarktführern in der Herstellung und Veredelung von Glasverpackungen für die Parfüm- und Kosmetikindustrie. Transparentes, mehrfarbiges oder milchiges Glas gibt edlen Düften eine angemessene, Aufmerksamkeit stiftende Hülle.

Damit die Entwicklung der Flakons auf spezifische Kundenwünsche abgestimmt und die Produktion reibungslos verlaufen kann, hat die HEINZ-Gruppe den Vorteil standardisierter und transparenter Unternehmensprozesse für sich verstanden. In einem wirtschaftlichen Umfeld, das durch Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität gekennzeichnet ist, sind kundenorientierte, wirtschaftliche und durch digitale Technologien gestützte betriebliche Abläufe ein zentraler Erfolgsfaktor. Prozessmanagement zählt zu den Kernaufgaben der Organisationsgestaltung. Hier beschäftigt sich die FIT-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik daher insbesondere mit Entscheidungen der Prozessgestaltung, -modellierung, -analyse und -veränderung. Einen Schwerpunkt bilden Entscheidungen der Prozessindustrialisierung, also der systematischen Umsetzung des Automatisierungs-, Standardisierungs-, Flexibilisierungs- und Verbesserungspotenzials einzelner Prozesse mithilfe moderner Informationssysteme.

Digitalisierte Prozesse sind für viele Unternehmen eine Chance, die es ihnen ermöglicht, unternehmensinterne Ressourcen wertschöpfend für Innovationen, Entwicklung und den Ausbau der eigenen Stärken einzusetzen. Dies gilt insbesondere für Produkthersteller mit einer stark preisorientierten Konkurrenz aus anderen Ländern wie HEINZ-GLAS. Durch den Aufbau eines hohen technischen Know-hows, gepaart mit Qualitätsbewusstsein und einer zuverlässigen Kundenbetreuung können sich Unternehmen in einem solchen Wettbewerbsumfeld nach wie vor von der Konkurrenz absetzen. Die damit verbundene Herausforderung und Dynamik wachsen jedoch im Umfeld sinkender Losgrößen, kurzer Produktionszyklen und stetig steigender Ansprüche an die Produktindividualität.

HEINZ-GLAS legt großen Wert auf die Sicherung deutscher Produktionsstätten. Ein Schlüsselfaktor zur Gewährleistung der Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Standorte ist die reibungslose Unterstützung von Geschäftsprozessen durch Informationstechnologie, insbesondere durch Unternehmenssoftware wie ein Enterprise-Resource-Planning-System (ERP-System). Jedoch konnte das aktuell im Unternehmen eingesetzte ERP-System den positiven wirtschaftlichen Entwicklungen, die auch eine Weiterentwicklung der Aufbau- und Ablauforganisation (etwa dezentrale Vertriebs- und Fertigungsstruktur, zahlreiche rechtliche Einheiten) erforderten, nur durch vom Systemstandard abweichendes Customizing begegnen. Auch wurden Anpassungswünsche der Fachabteilungen häufig nicht kritisch genug hinterfragt. Das aktuelle ERP-System kann aufgrund des hohen Customizing-Grads nur schwer Releases und weitere notwendige Systemerweiterungen aufnehmen.

HEINZ-GLAS hat es sich daher zur Aufgabe gemacht, seine gewachsenen Geschäftsprozesse zu standardisieren und zu verbessern, um sie künftig wieder stärker durch ein neues, modernes und erweiterbares ERP-System unterstützen lassen

# PROCESS OPTIMIZATION AND SOFTWARE SELECTION TO MODERNIZE THE ERP SYSTEM

*The current trend of digitalization affects almost every company. It influences existing business models, changes customer requirements and forces companies to adapt their organizational structures and processes in order to remain competitive. In this context, the Project Group Business & Information Systems Engineering of the Fraunhofer FIT supports the glass manufacturer HEINZ-GLAS in carrying out a project which includes the selection process of an adequate ERP solution, and the redesign of the organization and its processes. The project's goal is to ensure that HEINZ-GLAS can maintain the required efficiency and flexibility to address individual product designs and other forms of specific requirements of their customers. Info: maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de; nils.urbach@fit.fraunhofer.de*

Red-hot glass forms a drop, gets cut into the right length and finally falls into the mold that will define the contour of the desired flacon. It is hot in the factory of HEINZ-GLAS in Kleintettau, somewhere in the middle of the Franconian Forest. Having almost 500 years of experience in the glass manufacturing business, it is obvious that the HEINZ family knows how to produce glass in its finest quality. The HEINZ Group, which is still family owned, has an international focus and is amongst the market leaders for producing and refining flacons for the perfume and cosmetic industries. Transparent, multicolored, or opaque glass gives precious scents their appropriate and well-deserved attention.

To adjust the development of such flacons to the customers' specific requirements and to ensure smooth production processes, the HEINZ Group recognizes the importance and the benefits of standardized and transparent business processes. In a business environment characterized by volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity, efficient and customer-oriented processes that are supported through digital technologies are regarded as a central success factor. Process management is a central task of organization development. In value-based business process management, the Project Group Business & Information Systems Engineering of the Fraunhofer FIT dedicates itself to the design, modelling, analysis, and adjustment of business processes. Its focus lies on decision problems in the field of process industrialization, which is the systematic automatization, standardization, flexibilization, or improvement of individual business processes through the help of state-of-the-art information systems.

For many companies, digitalized processes bear a great chance to use internal resources in a more efficient way, especially in the context of innovations, and the development and extension of their strengths. This point is especially important for a manufacturer like HEINZ-GLAS, which is operating in a very price-sensitive and competitive international business segment. Through substantial technical expertise, a superior sense for high quality, and a reliable customer service, companies can still separate themselves from their competition in such a segment. However, given that customer-centric approach, challenges arise and dynamic requirements grow when batch sizes are shrinking, process cycles are getting shorter, and customer requirements regarding product individualization are growing continuously.

HEINZ-GLAS puts great emphasize on maintaining workplace security for their German production sites. One key factor in guaranteeing the competitiveness of its inland production sites is the efficient support of their business processes through information systems, especially through enterprise software such as the Enterprise Resource Planning (ERP) system. However, the current ERP system is only able to cope with the positive business development through a customization that ignores established system standards. The system also could not cope with the accompanying transformation of the organizational and operational structure of the company (e.g. for decentralized sales and production processes or multiple legal entities). In addition, requests from the departments often had not been scrutinized hard enough. Therefore, the current ERP system was only able to carry out new releases or system updates under major efforts, caused by the high level of customization.

As a consequence, HEINZ-GLAS made it one of its top priorities to standardize and improve its business processes with the aim to support them through a new, advanced, and extendable ERP system in the near future. Therefore, HEINZ-GLAS approached the Project Group Business & Information Systems Engineering for the identification and definition of business specific and

© HEINZ-GLAS GmbH & Co. KGaA

zu können. Zur Bestimmung von unternehmensspezifischen und standardisierbaren Prozessen hat sich HEINZ-GLAS an die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik gewandt. Aus einer Reihe von Interviews mit den Fachabteilungen und Prozesseignern konnten Prozessmodelle und Prozessbeschreibungen entwickelt werden, die als Ausgangsbasis für Standardisierungsvorschläge und Geschäftsprozessverbesserungen dienten. Die Prozesse wurden auf Stärken und Schwächen, Prozessvarianten sowie unternehmensspezifische Anforderungen, Rahmenbedingungen und Komplexitätstreiber hin analysiert. Die Ist-Prozessanalyse diente zudem als zentraler Input für die Erstellung eines Anforderungskatalogs zur Auswahl eines für HEINZ-GLAS passenden ERP-Systems.

In einer Reihe weiterer Workshops mit den beteiligten Fachabteilungen und Prozesseignern wurden funktionale und nichtfunktionale Anforderungen an das künftige ERP-System bestimmt, priorisiert und in einem Lastenheft zusammengefasst. Sechs eingeladene ERP-Anbieter beteiligten sich an einem von der Projektgruppe neutral koordinierten Ausschreibungsprozess. Eine erste Auswertungs- und Workshop-Runde diente dazu, die Auswahl auf zwei passende Anbieter einzugrenzen. Nach einer Reihe weiterer Workshops zur Abstimmung der Anforderungen und Demonstration der ERP-Möglichkeiten trat HEINZ-GLAS kürzlich in die Vertragsverhandlungen mit den ERP-Anbietern ein.

## NÄCHSTE SCHRITTE

Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des FIT unterstützt das ERP-Einführungsprojekt bei HEINZ-GLAS auch weiterhin durch die Ausgestaltung und Durchführung eines transparenten Projektmonitorings und Projektrisikomanagements sowie der Konzeption und Durchführung des begleitenden Change Managements.

standardizable processes. To develop process models and descriptions that were used as the starting point for further standardization proposals and business process improvements, several interviews with multiple departments and process owners were conducted. All suggestions and ideas were analyzed in regard to their strengths and weaknesses, possible process alternatives, the drivers of process complexity, and other company-specific requirements and limitations. The subsequent process analysis additionally served as the main input for the development of the requirement catalogue, which specified the selection process for an ERP system that would perfectly fit HEINZ-GLAS.

Further workshops with the involved departments and process owners helped to define, prioritize, and sum up all functional and non-functional requirements on a future ERP system into a specification document. Afterwards, six ERP vendors took part in a bidding process, neutrally coordinated by the Project Group. A first evaluation and workshop-round served to reduce the number of vendors down to the two which fit best. After a second round of workshops for specifying the requirements and a demonstration of the ERP features, HEINZ-GLAS recently started contract negotiations.

## NEXT STEPS

The Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT still supports the ERP implementation project at HEINZ-GLAS by designing and implementing a transparent project monitoring. Moreover, the project group takes responsibility for the project risk management as well as the conceptualization and implementation of the accompanying change management. ■

# DEMOGRAFISCHER WANDEL DÄMPFT STEUEREINNAHMEN

*Seit Jahren erarbeitet Fraunhofer FIT ökonomische Simulationsmodelle und empirische Expertisen für verschiedene Bundesministerien. 2016 wurde etwa mit der Prognos AG für das Bundesfinanzministerium untersucht, wie die Alterung der Gesellschaft und der Bevölkerungsrückgang mittel- und langfristig die Steuereinnahmen beeinflussen. Bis 2060 wird die Bevölkerung in Deutschland nicht nur durchschnittlich älter, sondern auch deutlich kleiner sein als heute. Das Steueraufkommen wird dementsprechend geringer sein, als dies ohne demografischen Wandel der Fall wäre.*
*Info: lena.calahorrano@fit.fraunhofer.de*

© stadtratte/fotolia.de

Während langfristige Veränderungen der öffentlichen Ausgaben seit dem Jahr 2005 regelmäßig im sogenannten Tragfähigkeitsbericht quantifiziert werden, hat die Einnahmenseite der öffentlichen Finanzen bisher weniger Aufmerksamkeit erhalten. Die Ende 2016 veröffentlichte Analyse des Fraunhofer FIT und der Prognos AG beleuchtet die Demografieabhängigkeit der Steuereinnahmenentwicklung. Im Mittelpunkt steht dabei das Einkommensteueraufkommen. Daneben wird auch die Umsatzsteuer als weitere aufkommensstarke Steuer betrachtet.

Mit Hilfe von Simulationsmodellen, die auf mikroökonomischen Daten beruhen, quantifiziert Fraunhofer FIT das jeweilige Steueraufkommen in den Jahren 2015, 2030, 2045 und 2060. In der Analyse werden, ausgehend von einem Referenzszenario ohne demografische Veränderungen, drei unterschiedliche Bevölkerungsentwicklungen in Deutschland unterstellt. Diese entsprechen Variante 2 (Kontinuität bei stärkerer Zuwanderung), 3 (relativ alte Bevölkerung) und 6 (relativ junge Bevölkerung) der aktuellen Bevölkerungsvorausberechnung der Statistischen Ämter in Deutschland.

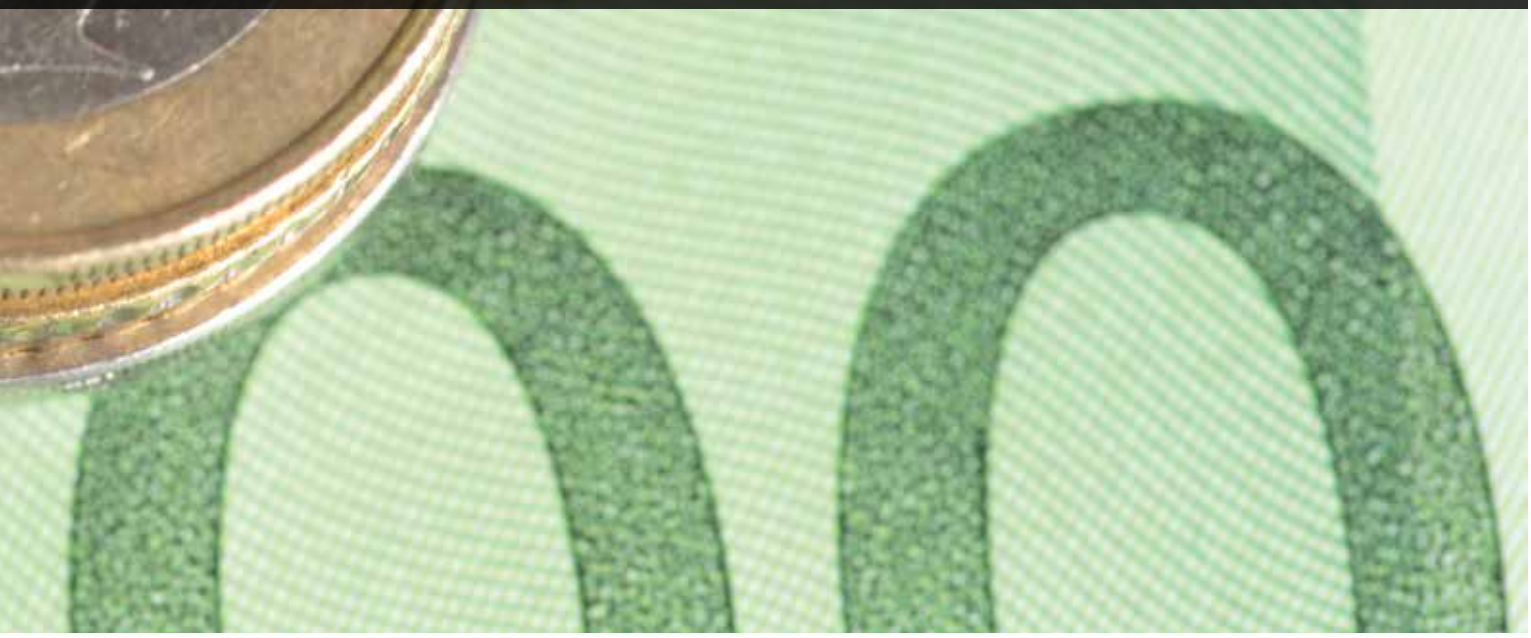
Zentrales Ergebnis der Analyse ist, dass die demografische Entwicklung in den nächsten Jahrzehnten das Steueraufkommen des Staates schmälert, insbesondere im Jahr 2060, wenn die Bevölkerung in Deutschland nicht nur älter, sondern auch deutlich kleiner sein wird als heute. Das Einkommensteueraufkommen wird dann im optimistischsten Szenario rund 12 Prozent geringer sein als im Referenzszenario ohne demografische Veränderungen, im pessimistischsten Szenario sogar rund 21 Prozent geringer. Ähnlich sieht es beim Umsatzsteueraufkommen aus, das aufgrund des demografischen Wandels bis zum Jahr 2060 zwischen 13 und 25 Prozent geringer ausfallen wird.

Allerdings gilt dieser Rückgang nur relativ zu einem Szenario ohne demografischem Wandel: Absolut betrachtet nehmen die Einkommensteuer- und Umsatzsteuereinnahmen aufgrund von steigenden Realeinkünften in den nächsten Jahrzehnten insgesamt zu.

Link zur Studie:
http://s.fhg.de/steuereinnahmen

# DEMOGRAPHIC CHANGE DEPRESSES TAX REVENUES

*For over 30 years Fraunhofer FIT has developed complex economic simulation models and conducted empirical analyses for a number of German federal ministries. An analysis realized in 2016 by Fraunhofer FIT and the Prognos AG show, that population aging and ultimately population shrinking in Germany will depress tax revenues in the medium and long term. Info: lena.calahorrano@fit.fraunhofer.de*



The study by Fraunhofer FIT and Prognos sheds light on the impact of demographic change on the future development of tax revenues. The study focuses on the development of income tax revenues given a shrinking working population, but also considers sales tax revenues, which account for a similarly large share of total tax revenues. Fraunhofer FIT quantifies income tax revenues in the years 2030, 2045 and 2060 using simulation models based on microeconomic data. Starting from a scenario without any demographic changes, the study distinguishes three possible paths for the development of the population in Germany. These correspond to the variants 2 (continuity), 3 (relatively old population) and 6 (relatively young population) of the official forecast of the Federal Statistical Office.

In all scenarios, the expected demographic changes are found to have a clear negative impact on both income and sales tax revenues. This holds especially true for the more distant future, when the population in Germany will not only be markedly older but also smaller than today. By 2060, income tax revenues will be between 12 and 21 percent lower than in a scenario without demographic change, whereas sales tax revenues will be between 13 and 25 percent lower.

Population aging increases the impact of various deductibility rules on total income tax revenues, in particular the impact of the deductibility of old-age and health insurance provisions. The tax code actually enhances the generosity of old-age provision deductions until 2040, whereas the taxable share of old-age pensions increases. The income tax balance of this "deferred taxation" is negative and the problem is aggravated by demographic change. Due to expected increases in real incomes, however, demographic change does not imply an absolute drop in income and sales tax revenues in the next decades.

Link to the study (in German): http://s.fhg.de/steuereinnahmen ■

# 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 Elektrophoresegelen; 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

Hoeren, T.: Big Data zwischen Kausalität und Korrelation. Berlin 2016

Prinz, W.; Borchers, J.; Ziefle, M.: Mensch und Computer 2016 – Tagungsband. Gesellschaft für Informatik e.V., Aachen 2016

Urbach, N.; Ahlemann, F.: IT-Management im Zeitalter der Digitalisierung – Auf dem Weg zur IT-Organisation der Zukunft, Berlin, Heidelberg 2016

## BEITRÄGE IN ZEITSCHRIFTEN JOURNAL ARTICLES

Adam, M.T.P.; Gimpel, H.; Mädche, A.; Riedl, R.: Design Blueprint for Stress-Sensitive Adaptive Enterprise Systems. Business & Information Systems Engineering 6 (2016)

Afflerbach, P.; Bolsinger, M.; Röglinger, M.: An Economic Decision Model for Determining the Appropriate Level of Business Process Standardization. Business Research 9 (2) (2016)

Afflerbach, P.; Hohendorf, M.; Manderscheid, J.: Design it like Darwin – A Value-based Application of Evolutionary Algorithms for Proper and Unambiguous Business Process Redesign. Information Systems Frontiers (2016)

Beutel, M. C.; Gökay, S.; Kluth, W.; Krempels, K.-H.; Ohler, F.; Samsel, C.; Terwelp, C.; Wiederhold. M.: Information Integration for Advanced Travel Information Systems. Journal of Traffic and Transportation Engineering 4 (2016)

Blum, O.; Neumeier, A.; Radszuwill, S.; Röglinger, M.; Trick, R.: Transformation der Deutschen Bank PW&CC zur führenden digitalen Privat- und Geschäftskundenbank. Banken + Partner 2 (2016)

Brundu, F. G.; Patti, E.; Osello, A.; Del Giudice, M.; Rapetti, N.; Krylovskiy, A.; Jahn, M.; Verda, V.; Guelpa, E.; Rietto, L.; Acquaviva, A.: IoT Software Infrastructure for Energy Management and Simulation in Smart Cities. In: IEEE Transactions on Industrial Informatics 99 (2016)

Buck, C.; Kaubisch, D.; Eymann, T.; Dettweiler, C.: Mobile Applikationen im Arbeitsalltag: Geringe Literacy als Sicherheitsgefahr für Unternehmen. HMD – Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik 53, 1 (2016)

Buhl, H.U.; Häckel, B.; Probst, F.; Schosser, J.: On the Ex Ante Valuation of IT Service Investments: A Decision Theoretical Perspective. Business & Information Systems Engineering 58, 4 (2016)

Bürger, O.; Fridgen, G.; Kleindienst, D.; Manderscheid, J.; Zare Garizy, T.: An IT Project as a Plaything of its Organizational Environment – Long-Term Challenges in Financial Services. Journal of Information Technology Teaching Cases (2016)

Cochez, M.; Decker, S.; Prud'hommeaux, E.: Knowledge Representation on the Web revisited: Tools for Prototype Based Ontologies. CoRR abs/1607.04809 (2016)

Delot, T.; Geisler, S.; Ilarri, S.; Quix, C.: Guest editorial: Large-scale data management for mobile applications. Distributed and Parallel Databases 34, 1 (2016)

Debruyne, C.; Beyan, O.; Grant, R.; Collins, S.; Decker, S.; Harrower, N.: A semantic architecture for preserving and interpreting the information contained. Irish Historical Vital Records. Intl. Journal on Digital Libraries 17, 3 (2016)

Ebach, E.; Hertel, M.; Lindermeir, A.; Tränkler, T.: Toward an Optimal Hedging Strategy Considering Earnings Volatility Through Fair Value Accounted Financial Derivatives. Journal of Risk Finance 17, 3 (2016)

Ebner, K.; Mueller, B.; Urbach, N.; Riempp, G.; Krcmar, H.: Assessing IT Management's Performance: A Design Theory for Strategic IT Benchmarking. IEEE Transactions on Engineering Management 63, 1 (2016)

Ebner, K.; Urbach, N.; Müller, B.: Exploring the Path to Success: A Review of the Strategic IT Benchmarking Literature. Information and Management (I&M) 53, 4 (2016)

Ellerweg, R.; Reuter, D.; Stärk, E.; Weir, P.: Design & Implementation of an on demand loading web based Dicom viewer showing anatomical structures. International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery 11(1) (2016)

Fridgen, G.; Häfner, L.; König, C.; Sachs, T.: Providing Utility to Utilities: The Value of Information Systems Enabled Flexibility in Electricity Consumption. Journal of the Association for Information Systems 17, 8 (2016)

Geisler, S.; Quix, C.; Weber, S.; Jarke, M.: Ontology-based data quality management for data streams. ACM Journal of Data and Information Quality (ACM-JDIQ), Vol. 7, 4 (2016)

Gimpel, H.; Rau, D.; Röglinger, M.: FinTech-Geschäftsmodelle im Visier. Wirtschaftsinformatik & Management 3 (2016)

Gimpel, H.; Sarikaya, S.: Kunden wollen was erleben. BANKMAGAZIN (2016)

Greiner, B.; Krüger, S.; Dröge, M.; Steinbock, B.; Aragón, G.; Linnemann, A.; Mathis, H.: Molekularbiologische Analyse mittels Binzeitkorrelationsmethode. Biophotonik Vol. 1 (2016)

Häckel, B.; Lindermeir, A.; Moser, F.; Pfosser, S.: Evaluating Different IT Innovation Investment Strategies from an Ex Ante and Ex Post Evaluation Perspective. International Journal of Innovation and Technology Management 13, 4 (2016)

Hoeren, T.: Persönlichkeitsrechtliche Fragen der Behandlung von Programmbeschwerden in Rundfunkräten. Zeitschrift für Urheber- und Medienrecht (ZUM) 4 (2016)

Hoeren, T.: Charles Dickens and International Copyright Law. Journal of the Copyright Society of the USA, Vol. 63, 2 (2016)

Hoeren, T.: The Protection of Pioneer Innovations – Lessons learnt from the Semiconductor Chip Industry and Its IP Law Framework. The John Marshall Journal of Information Technology & Privacy Law, Volume XXXII, Number 3 (2016)

Hoeren, T.; Thiesen, M.: Entwicklung des Internet- und Multimediarechts im Jahr 2015. Multimedia und Recht 5 (2016)

Hoeren, T.: Thesen zum Verhältnis von Big Data und Datenqualität – Erstes Raster zum Erstellen juristischer Standards. Multimedia und Recht 19 (2016)

Hoeren, T.; Klein, T.: EuGH: Keine Haftung des Betreibers öffentlicher WLAN-Netze – Mc Fadden, Urteil vom 15.09.2016 – C-484/14. Multimedia und Recht 11 (2016)

Hoeren, T.: Big Data und Datenqualität – ein Blick auf die DS-GVO. Zeitschrift für Datenschutz (ZD) 10 (2016)

Hoeren, T.: What remains of Copyright Law in the Age of Filesharing and Facebook? Revista de Direito Intelectual, No. 01 (2016)

Kaklanis, 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 15, 1 (2016)

Kamienski, C.; Jentsch, M.; Eisenhauer, M.; Kiljander, J.; Ferrera, E.; Rosengren, P.; Thestrup, J.; Souto, E.; Andrade, W.; Sadok, D.: Application Development for the Internet of Things: A Context-Aware Mixed Criticality Systems Development Platform. Computer Communications, October 3 (2016)

Keller, R.: Analyse von Risikomanagementstrategien in Cloud-netzwerken – Was tun bei verknüpften, voneinander abhängigen Cloud Services? HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik 53, 5 (2016)

Kleindienst, D.: Social Media Analytics: Wie die Ausrichtung an den Unternehmenszielen gelingt. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik 53, 5 (2016)

Köffer, S.; Urbach, N.: Die Digitalisierung der Wissensarbeit – Handlungsempfehlungen aus der Wirtschaftsinformatik-Forschung. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik 53, 1 (2016)

Kühn, C.; Eymann, T.; Urbach, N.; Schweizer, A.: From Professionals to Entrepreneurs – HR Practices as an Enabler for Fostering Corporate Entrepreneurship in Professional Service Firms. German Journal of Human Resource Management 30, 2 (2016)

Kutschke, A.; Rese, A.; Baier, D.: The Effects of Locational Factors on the Performance of Innovation Networks in the German Energy Sector. Sustainability 8, 12 (2016)

Legner, C.; Urbach, N.; Nolte, C.: Mobile Business Application for Service and Maintenance Processes: Using Ex Post Evaluation by End-Users as Input for Iterative Design. Information & Management 53, 6 (2016)

Lehnert, M.; Linhart, A.; Röglinger, M.: Value-based Process Project Portfolio Management: Integrated Planning of BPM Capability Development and Process Improvement. Business Research 9, 2 (2016)

Liegl, M.; Boden, A.; Buscher, M.; Oliphant, R.; Kerasidou, X.: Designing for ethical innovation: A case study on ELSI co-design in emergency. International Journal of Human-Computer Studies 95 (2016)

Lindermeir, A.: Digitalisierung des Innovationsmanagements – Über Chancen und Herausforderungen von IT-Maßnahmen in Innovation Communities. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik 53, 4 (2016)

Mariappan, P.; Weir, P.; Flanagan, R.; Voglreiter, P.; Alhonnoro, T.; Pollari, M.; Moche, M.; Busse, H.; Futterer, J.; Portugaller, H.R.; Sequeiros, R.B.; Kolesnik, M.: GPU-based RFA simulation for minimally invasive cancer treatment of liver tumours. International journal of computer assisted radiology and surgery (2016)

Niephaus, C.; Kretschmer, M.; Ghinea, G.: QoS provisioning in converged satellite and terrestrial networks: A Survey of the State-of-the-Art. In: IEEE Communications Surveys & Tutorials 18(4) (2016)

Oppermann, L.; Prinz, W.: Special Issue on Smart Glasses. i-com 15 (2016)

Patti, E.; Syrri, A. L. A.; Jahn, M.; Mancarella, P.; Acquaviva, A.; Macii, E.: Distributed software infrastructure for general purpose services in smart grid. IEEE Transactions on Smart Grid 7(2) (2016)

Patti, E.; Acquaviva, A.; Jahn, M.; Pramudianto, F.; Tomasi, R.; Rabourdin, D.; Virgone, J.; Macii, E.: Event-Driven User-Centric Middleware for Energy-Efficient Buildings and Public Spaces. IEEE Systems Journal 10(3) (2016)

Pieper, A.K.; Pieper, M.: The insulting Internet: universal access and cyberbullying. Universal Access in the Information Society (2016)

Quix, C.; Berlage, T.; Jarke, M.: Interactive Pay-As-You-Go Integration of Life Science Data: The HUMIT Approach. ERCIM News 104 (2016)

Rebeggiani, L.; Albers, N.; Böhm, D.: Ereigniswetten im Visier der Rechtsordnung. Zeitschrift für Wett- und Glücksspielrecht, ZfWG, Nr. 1 (2016)

Rese, A.; Baier, D.; Geyer-Schulz, A.; Schreiber, S.: How Augmented Reality Apps are Accepted by Consumers: A Comparative Analysis Using Scales and Opinions. Technological Forescasting and Social Change, October 2016

Rese, A.; Kutschke, A.; Baier, D.: Analyzing the Relative Influence of Supply Side, Demand Side and Regulatory Factors on the Success of Collaborative Energy Innovation Projects. International Journal of Innovation Management 20, 2 (2016)

Rieger, A.; Thummert, R.; Fridgen, G.; Kahlen, M.; Ketter, W.: Estimating the Benefits of Cooperation in a Residential Microgrid: A Data-Driven Approach. Applied Energy 180 (2016)

Röglinger, M.; Bolsinger, M.; Häckel, B.; Walter, M.: How to Structure Business Transformation Projects: The Case of Infineon's Finance IT Roadmap. Journal of Information Technology Theory and Application 17, 2 (2016)

Ruiperez-Valiente, J.A.; Munoz-Merino, P.J.; Kloos, C.D.; Niemann, K.; Scheffel, M.; Wolpers, M.: Analyzing the impact of using optional activities in self-regulated learning. IEEE Transactions on Learning Technologies 9, 3 (2016)

Seithe, M.; Morina, J.; Glöckner, A.: Bonn eXperimental System (BoXS): An open-source platform for interactive experiments in psychology and economics. Behavior Research Methods 48, 4 (2016)

Stöwhase, S.: Horizontal Inequities in the German Tax-Benefit-System: The case of two wage-earner Employee Households. Journal of Family and Economic Issues 37(2) (2016)

Stöwhase, S.: System-Immanente intra-generationelle Umverteilung in der gesetzlichen Rentenversicherung: Wie groß ist die kohortenspezifische Lücke zwischen Beitrags- und Teilhabeäquivalenz? Sozialer Fortschritt / German Review of Social Policy 65(4) (2016)

Stöwhase, S.; Shipanova, T.: Seasonal effects in the use of paternity leave in Germany. Economics Bulletin 36(1) (2016)

Ternier, S.; Scheffel, M.; Klamma, R.; Maillet, K.; Nejdl, W.; Wolpers, M.: In Memoriam: Martin Wolpers, PhD, 1969-2016. IEEE Transactions on Learning Technologies 9, 2 (2016)

Umbrich, J.; Hogan, A.; Polleres, A.; Decker, S.: Link traversal querying for a diverse Web of Data. Semantic Web 6(6) (2016)

Urbach, N.; Ahlemann, F.: Der Wissensarbeitsplatz der Zukunft: Trends, Herausforderungen und Implikationen für das strategische IT-Management. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik 53, 1 (2016)

Voigt, P.; Fuchs, J.; Petersen, T.-O.; Jantschke, R.; Flanagan, R.; Weir, P.; Pollari, M.; Alhonnoro, T.; Payne, S.; Hall, S.; Fütterer, J.; Oostenbrugge, T. van; Stiegler, P.; Kalmar, P.; Fischer, S.; Zangos, S.; Voglreiter, P.; Ellerweg, R.; Reuter, D.; Stärk, E.; Kahn, T.; Kolesnik, M.; Moche, M.: The development of a simulation tool for clinical use in image-guided percutaneous minimally invasive cancer treatment (MICT) – the GoSmart project. In: Oncology Research and Treatment 39 (2016)

von Entreß-Fürsteneck, M.; Urbach, N.; Buck, C.; Eymann, T.: IT-Konsumerisierung: Strategien und Maßnahmen in mittelständischen Unternehmen. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik 53, 2 (2016)

Walter, M.; Häckel, B.; Rathgeber, A.: Market Pricing of Credit Linked Notes – The Influence of the Financial Crises. Journal of Credit Risk 12, 1 (2016)

## BEITRÄGE ZU KONFERENZEN UND SAMMELWERKE
## CONFERENCE AND BOOK CHAPTERS


Afflerbach, P.; Frank, L.: Customer Experience Versus Process Efficiency: Towards an Analytical Framework About Ambidextrous BPM. In: Proceedings of the 37th International Conference on Information Systems (ICIS), December 11-14, 2016, Dublin (Ireland)

Aliu, G.; Niephaus, C.; Kretschmer, M.: Configuration of the Wireless interface for software defined wireless networks. In: Proceedings of 2016 IEEE NetSoft Conference and Workshops (NetSoft), June 6-10, 2016, Seoul (South Korea)

Aliu, G.; Niephaus, C.; Kretschmer, M.: Wireless backhaul for mobile edge computing. In: Proceedings of 2016 IEEE NetSoft Conference and Workshops (NetSoft), June 6-10, 2016, Seoul (South Korea)

Alvertis, I.; Koussouris, S.; Papaspyros, D.; Arvanitakis, E.; Mouzakitis, S.; Franken, S.; Kolvenbach, S.; Prinz, W.: User Involvement in Software Development Processes. In: Proceedings of Cloud Futures: From Distributed to Complete Computing (CF2016), October 18-20, 2016, Madrid (Spain)

Baier, D.; Daniel, I.: Typologisieren und Segmentieren von Verbrauchern auf Basis digitaler Bilder: Verfahren und Einsatzmöglichkeiten. In: Dialogmarketing Perspektiven 2015/2016 Tagungsband 10. Wissenschaftlicher interdisziplinärer Kongress für Dialogmarketing

Beutel, M. C.; Zaunbrecher, B.; Himmel, S.; Krempels, K.-H.; Ziefle, M.: Evaluation of an Integrated Intermodal Travel Service. In: Proceedings of 5th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems (SMARTGREENS 2016), April 23-25, 2016, Rome (Italy)

Beyan, O.; Handschuh, S.; Koumpis, A.; Fragidis, G.; Decker, S.: A Framework for Applying Data Integration and Curation Pipelines to Support Integration of Migrants and Refugees in Europe. In: Proceedings of 17th IFIP WG 5,1, Working Conference on Virtual Enterprises (PRO-VE 2016), October 3-5, 2016, Porto (Portugal)

Boden, A.: Stein, M.; Mueller, C.; Hornung, D.; Liegl, M.; Buscher, M.; Wulf, V.: Engaging with Different Levels of Ethical Dilemmas in Participatory Design. In: Proceedings of the 19th International Conference on Supporting Group Work, Workshop Engaging with Users and Stakeholders, November 13-16, 2016, Sanibel Island (USA)

Bonino, D.; Rizzo, F.; Pastrone, C.; Carvajal, J. A.; Ahlsen, M.; Axling, M.: Block-based realtime big-data processing for smart cities. In: Proceedings of Second Smart Cities Conference (ISC2), September 12-15, 2016, Trento (Italy)

Brizzi, P.; Bonino, D.; Musetti, A.; Krylovskiy, A.; Patti, E.; Axling, M.: Towards an ontology driven approach for systems interoperability and energy management in the smart city. In: Proceedings of International Multidisciplinary Conference on Computer and Energy Science (SpliTech 2016), July 13-15, 2016, Split (Croatia)

Brosda, C.; Bartsch, S.; Oppermann, L.; Schaal, S.: On the Use of Audio in the Educational Location Based Game Platform MILE. In: Proceedings of the 18th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI'16), September 6-9, 2016, Florence (Italy)

Brosda, C.; Oppermann, L.; Loehrer, M.; Wischnowski, M.; Gloy, Y.-S.: Blended Learning an einer Textilmaschine im Technikum. In: Mensch und Computer 2016 – Workshopband, Gesellschaft für Informatik e.V., Aachen 2016

Buck, C.; Eymann, T.; Kaubisch, D.: Wer weiß was? – Digitale Privatsphäre und App-Literacy aus Nutzerperspektive. In: Tagungsband der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2016 (MKWI 2016), March 9-11, 2016 Ilmenau (Germany)

Buck, C.; Germelmann, C.C.; Eymann, T.: Datenweitergabe als Bedrohung? Konsumentenwahrnehmung am Beispiel mobiler Applikationen. In: Schriften zu Verbraucherrecht und Verbraucherwissenschaften 6 (2016)

Carvajal, J. A.; Jentsch, M.; Preuveneers, D.; Ilie-Zudor, E.: CEML: Mixing and moving complex event processing and machine learning to the edge of the network for IoT applications. In: Proceedings of the 6th International Conference on the Internet of Things (IoT 2016), November 7-9, 2016, Stuttgart (Germany)

Carvajal, J. A.; Werner-Kytölä, O.; Jahn, M.; Pullmann, J.; Bonino, D.; Pastrone, C.; Spirito, M.: Towards a Federation of Smart City Services. Special Session on Advances on Internet and Web of Things (AIWoT) at the International Conference on Recent Advances in Computer Systems (RACS-2015), Hail (Saudi Arabia)

Conforti, R.; Fink, S.; Manderscheid, J.; Röglinger, M.: PRISM – A Predictive Risk Monitoring Approach for Business Processes. In: Proceedings of the 14th International Conference on Business Process Management (BPM), September 18-22, 2016, Rio de Janeiro (Brazil)

Cramer, M.; Potratz, F.; Schnettler, A.; Willing, S.; Prinz, W.; Brosda, C.; Taske, A.: Identifikation und Darstellung von Verteilungsnetzzuständen mittels Netz-Screening zur Unterstützung von Planung und Betriebsführung. In: Proceedings of

VDE-Kongress 2016 “Internet der Dinge”, November 7-8, 2016, Mannheim (Germany)

de Lange, P.; Nicolaescu, P.; Derntl, M.; Jarke, M.; Klamma, R.: Community Application Editor: Collaborative Near Real-Time Modeling and Composition of Microservice-based Web Applications. In: Modellierung 2016 Workshopband / Betz, S.; Reimer, U. (eds.)

Eimecke, J.; Baumert, K.; Baier, D.: Applying the Repertory Grid Method for Technology Forecasting: Civil Unmanned Aviation Systems for Germany. In: Proceedings of the 19th QMOD-ICQSS Conference on Quality and Service Sciences, September 21-23, 2016, Rome (Italy)

Ellerweg, E.; Reuter, D.; Weir, p.: Architecture of a web-based DICOM viewer showing segmentations and simulations. In: Proceedings of IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom), September 14-17, 2016, Munich Germany)

Ellerweg, R.; Voigt, P.; Alhonnoro, T.; Pollari, M.; Weir, P.: Accessing image resolution and frame rate effects in radiology from a human and a machine point of view. In: Proceedings of IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom), September 14-17, 2016, Munich Germany)

Eymann, T.: The Uncertainty of Information Systems: Cause or Effect of VUCA? In: Managing in a VUCA World 2016 / Mack, O.; Khare, A.; Krämer, A.; Burgartz, T. (eds.)

Franken, S.; Norbisrath, U.; Prinz, W.: The Impact of SearchTrails on the Quality of Collaborative Search. In: Mensch und Computer 2016 – Tagungsband, September 4-7, 2016, Aachen (Germany) / Prinz, W.; Borchers, J.; Ziefle, M. (eds.)

Feldmann, N.; Gimpel, H.: Financing Projects through Enterprise Crowdfunding: Understanding the Impact of Proposal Characteristics on Funding Success. In: Proceedings of the 24th European Conference on Information Systems (ECIS), June 12-15, 2016, Istanbul (Turkey)

Fisseler, D.; Kemény, Z.; Reiners, R.: Framework for monitoring and control of business processes in ubiquitous environments. In: Proceedings of 2016 IEEE Smart World Congress (SmartWorld 2016), July 18-21, 2016, Toulouse (France)

Ferrera, E.; Conzon, D.; Brizzi, P.; Gomes, L. L.; Jentsch, M.; Kool, P.: XMPP-based Network Management Infrastructure for Agile IoT Application Deployment and Configuration. In: Proceedings of the 19th Conference on Innovation in Clouds, Internet and Network, March 1-3, 2016, Paris (France)

Ganz, W.; Kramer, J.; Rößner, A.; Eymann, T.; Völkl, A.: Entwicklung von Geschäftsmodellen für Dienstleistungsnetzwerke im Gesundheitsbereich. In: Dienstleistungsmanagement in Krankenhaus: Nachhaltige Wertgenerierung jenseits der operativen Exzellenz 2016 / Pfannstiel, M.A.; Rasche, C.; Mehlich, H. (eds.)

Gimpel, H.; Huber, J.; Sarikaya, S.: Customer Satisfaction in Digital Service Encounters: The Role of Media Richness, Social Presence, and Cultural Distance. In: Proceedings of the 24th European Conference on Information Systems (ECIS), June 12-15, 2016, Istanbul (Turkey)

Gschwendtner, M.; Kirchschlager, H.; Urbach, N.: IT-Organisationen im digitalen Wandel – Die IT der zwei Geschwindigkeiten erfolgreich implementieren. In: Digital Controlling & Simple Finance 2016 / Horváth, M. (eds.)

Hai, R.; Geisler, S.; Quix, C.: Constance: An Intelligent Data Lake System. In: Proceedings of ACM SIGMOD Intl. Conference on the Management of Data, June 26 - July 1, 2016, San Francisco (USA)

Hawlitschek, F.; Teubner, T.; Gimpel, H.: Understanding the Sharing Economy – Drivers and Impediments for Participation in Peer-to-Peer Rental. In: Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), January 2016, Kauai (USA)

Himmel, S.; Zaunbrecher, B.; Ziefle, M.; Beutel, M. C.: Chances for Urban Electromobility – Field-Test an Intermodal Travel Information System and Effect on Usage Intention. In: Proceedings of 18th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2016), July 17-22, 2016, Toronto (Canada)

Hoeren, T.: Schleichwerbung (Abs. 6). In: Kommentar zum Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb – Lauterkeitsrecht §§ 3a-20, Band 2, München 2016 / Fezer, K.-H.; Büscher, W.; Obergfell, E.I. (eds.)

Hoeren, T.: Informationspflichten im Internet. In: Kommentar zum Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb – Lauterkeitsrecht §§ 1-3, Band 1, München 2016 / Fezer, K.-H.; Büscher, W.; Obergfell, E.I. (eds.)

Hoeren, T.: Telekommunikation (Internet, Fest- und Mobilfunk). In: Verbraucherrecht, Baden-Baden 2016 / Tamm, M.; Tonner, K. (eds.)

Hoeren, T.: The Principle of Exhaustion of IP Rights and Copyrights in German Law. In: Compatibility of Transactional Resolutions of Antitrust Proceedings with Due Process and Fundamental Rights & Online Exhaustion of IP Rights, Zürich 2016 / Kilpatrick, B.; Kobel, P.; Këllezi, P. (eds.)

Hoeren, T.; Bitter, T.: Apple Trademark und der Schutz von Geschäftsraumgestaltungen, Rechtsdurchsetzung – Rechtsverwirklichung durch materielles Recht und Verfahrensrecht. Festschrift für Hans-Jürgen Ahrens zum 70. Geburtstag, München 2016 / Büscher, W. (eds.)

Hoeren, T.: Die Macht der Daten und die Datenqualität. In: Die Macht der Ohnmacht, Göttingen 2016 / Flick, M. (eds.)

Hoeren, T.: Patent- und Markenverfahrensrecht als besonderes Verwaltungsrecht. Festschrift für Karl-Heinz Fezer zum 70. Geburtstag, München 2016 / Büscher, W. (eds.)

Hoeren, T.; Westkamp, W.: Study on voluntary collaboration practices in addressing online infringements of trade mark rights, design rights, copyright and rights related to copyright. Deloitte-Studie im Auftrag des European Union Intellectual Property Office, Alicante 2016

Hoeren, T.: Big Data und die Forderung nach Datenqualität. In: Big Data zwischen Kausalität und Korrelation, Berlin 2016 / Hoeren, T. (eds.)

Hoeren, T.: Kommentierung Erbrecht. In: Handkommentar BGB, Baden-Baden 2016 / Schulze, R. (eds.)

Hornung, D.; Mueller, C.: Boden, A.; Stein, M.: Autonomy Support for Elderly People Through Everyday Life Gadgets. In: Proceedings of the 19th International Conference on Supporting Group Work, November 13-16, 2016, Sanibel Island (USA)

Jarke, M.: A complex mariage a trois: Sensor-enabled devices, software, and the Internet in Industry 4.0 (Keynote paper). In: Abstracts of the Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference, November. 24-25, 2016, Dresden (Germany)

Jöhnk, J.; Hofmann, P.; Eymann, T.; Urbach, N.: Sicheres IT-Sourcing: Technische Möglichkeiten und Ökonomische Implikationen. In: Bayreuther Studien zum Wirtschafts- und Medienrecht, Datenschutz in der betrieblichen Praxis 2016 / Möstl, M. (eds.)

Kerpedzhiev, G.; Lehnert, M.; Röglinger, M.: The Future of Business Process Management in the Future of Work. In: Proceedings of the 24th European Conference on Information Systems (ECIS), June 12-15, 2016, Istanbul (Turkey)

Koch, P.; Ahlemann, F.; Urbach, N.: Die innovative IT-Organisation in der digitalen Transformation. In: Managementorientiertes IT-Controlling und IT-Governance 2016 / Helmke, S.; Uebel, M. (eds.)

Lehnert, M.; Linhart, A.; Manderscheid, J.; Svechla, M.: V3PM: A Decision Support Tool for Value-based Process Project Portfolio Management. In: Proceedings of the 24th European Conference on Information Systems (ECIS), June 12-15, 2016, Istanbul (Turkey)

Matiouk, S.: Facilitating Innovation for Deaf User Experience. In: Proceedings of 15th Annual STS Conference Graz on Critical Issues in Science, Technology and Society Studies, May 9-10, 2016, Graz (Austria)

Matiouk, S.: Re-imagining Deafness as a Resource for Design. In: INFORMATIK 2016, Lecture Notes in Informatics (LNI) / Mayr, H. C.; Pinzger, M. (eds.)

Matiouk, S.; Grote, K.: Modality Relativity in DeSign – Sprachkulturelle Praxis tauber Menschen trifft Webdesign. In: Mensch und Computer 2016 – Tagungsband, September 4-7, 2016, Aachen (Germany) / Prinz, W.; Borchers, J.; Ziefle, M. (eds.)

Matiouk, S.; Grote, K.; Sieprath, H.: Modality Relativity In Design (Poster). In: LingUnite, 2. Tag der Sprachforschung Aachen: Institut für Anglistik, Amerikanistik und Romanistik, RWTH Aachen / Neumann, S.; Niehr, T.; Runkehl, J.; Niemietz, P.; Fest, J.; Wassermann, M. (eds.)

Mohamad, Y.; Nordbrock, G.; Gappa, H.; Velasco, C.: Study on elicitation and detection of emotional states with disabled users. In: Computers Helping People with Special Needs (Lecture Notes in Computer Science 9758), Springer 2016 / Miesenberger, K. (eds.)

Neulinger, K.; Hannemann, A.; Klamma, R.; Jarke, M.: A Longitudinal Study of Community-Oriented Open Source Software Development. In: Advanced Information Systems Engineering, CAISE 2016, Springer 2016

Nicolaescu, P.; Rosenstengel, M.; Derntl, M.; Klamma, R.; Jarke, M.: View-Based Near Real-Time Collaborative Modeling for Information Systems Engineering. In: Advanced Information Systems Engineering, CAISE 2016, Springer 2016

Oesterle, S.; Buchwald, A.; Urbach, N.: Understanding the Co-Creation of Value Emerging from the Collaboration between IT Consulting Firms and their Customers. In: Proceedings of the 37th International Conference on Information Systems (ICIS), December 11-14, 2016, Dublin (Ireland)

Ohler, F.; Krempels, K.-H.; Terwelp, C.: Randomised Optimisation of Discrimination Networks Considering Node-sharing. In: Proceedings of the 12th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2016), April 23-25, 2016, Rome (Italy)

Pfeiffer, A.; Jarke, M.: Digital transformation within the eMobility market–Learnings and insights from early market development. In: Proceedings of SMARTER Europe 2016, February 2, 2016, Essen (Germany)

Pfeiffer, J.; von Entreß-Fürsteneck, M.; Urbach, N.; Buchwald, A.: Quantify-Me: Consumer Acceptance of Wearable Self-Tracking Devices. In: Proceedings of the 24th European Conference on Information Systems (ECIS), June 12-15, 2016, Istanbul (Turkey)

Pullmann, J.; Mohamad, Y.: Linked data services for internet of things. In: International Conference on Recent Advances in Computer Systems (RACS 2015), Hail (Saudi-Arabia), Atlantis Press, 2016 (Advances in Computer Science Research)

Püschel, L.; Schlott, H.; Röglinger, M.: What's in a Smart Thing? Development of a Multi-layer Taxonomy. In: Proceedings of the 37th International Conference on Information Systems (ICIS), December 11-14, 2016, Dublin (Ireland)

Quix, C.; Geisler, S.; Hai, R.: Recommender System für Projektkollaborationen basierend auf wissenschaftlichen Publikationen und Patenten. In: Proceedings of 7. Konferenz der Zentralbibliothek des Forschungszentrums Jülich "Der Schritt zurück als Schritt nach vorn – macht der Siegeszug des Open Access Bibliotheken arbeitslos?", June 14-16, 2016, Jülich (Germany)

Quix, C.; Hai, R.; Vatov, I.: GEMMS: A Generic and Extensible Metadata Management System for Data Lakes. In: Advanced Information Systems Engineering, CAISE 2016, Springer 2016

Quix, C.; Riechert, M.: Modelling National Research Information Contexts based on CERIF. In: Proceedings of 13th International Conference on Current Research Information Systems (CRIS2016), June 8-11, 2016, St Andrews (UK)

Rebeggiani, L.: The organizational structure of professional road cycling. In: The Economics of Professional Road Cycling, Springer 2016 (Sports economics, management and policy 11) / van Reet, D. (eds.)

Riechert, M.; Biesenbender, S.; Quix, C.: Developing and Standardising Definitions for Research Information: Framework and Methods of Successful Process Documentation. In: Proceedings of 13th International Conference on Current Research Information Systems (CRIS2016), June 8-11, 2016, St Andrews (UK)

Röglinger, M.; Urbach, N.: Digitale Geschäftsmodelle im Internet der Dinge. In: Tagungsband des 9. Forum für Verbraucherrechtswissenschaft (Geschäftsmodelle in der Digitalen Welt), Bayreuth 2016

Samsel, C.; Garbereder, G.; Krempels, K.-H.: Personalized, Context-aware Intermodal Travel Information. In: Proceedings of the 12th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2016), April 23-25, 2016, Rome (Italy)

Stein, M.; Boden, A.; Hornung, D.; Wulf, V.: Third Spaces in the Age of IoT: A Study on Participatory Design of Complex Systems, in Symposium on Challenges and experiences in designing for an ageing society. In: Proceedings of 12th International Conference on Designing Cooperative Systems (COOP 2016), May 22-27, 2016, Trento (Italia)

Sun, C.; Ehm, H.; Rose, T.: Evaluation of Small Volume Production Solutions in Semiconductor Manufacturing: Analysis From A Complexity Perspective. In: Proceedings of Simulation Conference (WSC) – Simulating Complex Service Systems, December 11-14, 2016, Arlington (USA)

Sun, C.; Rose, T.; Colella, C.; Schubert, J.: One Small Change Can Lead to Large Complexity: A First Glimpse at the Master Data Change and its Impact on the Semiconductor Supply Change. In: Proceedings of 8th IFAC Conference on Manufactiruin Modelling, Management and Control (MIM 2016), June 28-30, 2016, Troyes (France)

Terwelp, C.; Krempels, K.-H.; Ohler, F.: An Enhanced Block Notation for Discrimination Network Optimisation. In: Proceedings of the 12th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2016), April 23-25, 2016, Rome (Italy)

Tim K.; Christoph B.: How Digitization Affects Mobility and the Business Models of Automotive OEMs. In: Phantom Ex Machina 2016 / Khare, A.; Stewart, B.; Schatz, R. (eds.)

Toubekis, G.; Jansen, M.; Jarke, M.: Cultural Master Plan Bamiyan. A Process Model for Landscape mapping and Cultural Heritage management for a UNESCO World Heritage Site based on high-resolution sensor data sources. In: Proceedings of International Conference of Archaeological Heritage Management (ICAHM 2016), May 2-5, 2016, Salalah (Oman)

Urbach, N.: Betriebswirtschaftliche Besonderheiten digitaler Güter. In: Tagungsband des 9. Forum für Verbraucherrechtswissenschaft (Geschäftsmodelle in der Digitalen Welt), Bayreuth 2016

Wischnowski, M.; Löhrer, M.; Brosda, C.; Sepin, S.; Oppermann, L.; Gries, T.: Blended Learning für AR-basierte Wissensvermittlung an einer Textilmaschine. In: Arbeit in komplexen Systemen – digital, vernetzt, human?! 62. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, RWTH Aachen University, Institut für Arbeitswissenschaft (IAW), March 2-4, 2016

Ziegler, W.; Rasheed, H.; Catewicz, K.: Leveraging use of software-license-protected applications in Clouds. In: Proceedings of 6th International Conference on Cloud Computing and Services Science (CLOSER 2016), April 23-25, 2016, Rome (Italy)

## SONSTIGE PUBLIKATIONEN
## OTHER PUBLICATIONS

Ahlemann, F.; Urbach, N.: Zehn kontroverse Thesen zur IT-Organisation der Zukunft. Computerwoche, September (2016)

Calahorrano, L.; Ehrentraut, O.; Limbers, J.; Rebeggiani, L.; Stöwhase, S.; Teuber, M.: Herausforderungen für das Steuerrecht durch die demografische Entwicklung in Deutschland – Analyse einer Problemstellung. Bericht im Auftrag des BMF. Sankt Augustin 2016

Fischer, R.; Jarke, M.: Medical Data Space – Digitale Souveränität über medizinische Daten. White Paper, Fraunhofer Society, September 2016

Gräther, W.; Prinz, W.; Klein, S.: Studie zum Thema Wirtschaft 4.0 – Digitalisierung und Digitale Transformation. DIHK-Gesellschaft für berufliche Bildung – Organisation zur Förderung der IHK-Weiterbildung mbH und Fraunhofer FIT 2016

Hoeren, T.; Völkel, J.: Semesterabschlussklausur – Zivilrecht: Sachenrecht – Die falsche Schlange. JuS 2016

Jarke, M.; Fellner, D.: Programmiert auf Herausforderungen. Strategy Paper, Fraunhofer ICT Group, February 2016

Keller, R.; Berlage, T.: FIT für die Zukunft. Laborjournal 01 (2016)

Oesterle, S.; Urbach, N.; Danaher, M.; van Haaren, E.; Schulte, T.; Vuyyuru, P.: Smart Data Transformation – Surfing the Big Wave. A Joint Study Report by Fraunhofer FIT and Infosys Consulting (2016)

Rebeggiani, L.: Stellungnahme zur öffentlichen Anhörung des Haushalts- und Finanzausschusses. Flächendeckendes Vertriebsnetz für WestLotto-Annahmestellen erhalten Verständigung über eine partnerschaftliche und faire Entlohnung forcieren, Stellungnahme zur öffentlichen Anhörung des NRW-Haushalts- und Finanzausschusses, Sankt Augustin 2016, Electronic Publication

Schlatt, V.; Schweizer, A.; Urbach, N.; Fridgen, G.: Blockchain: Grundlagen, Anwendungen und Potenziale. Sankt Augustin / Bayreuth 2016

Taumberger, M.; Kiljander, J.; Gabrijelčič, D.; Savanović, A.; Werner-Kytölä, O.; Elmasllari, E.; Selmke, P.; Bobek, D.; Müller, H.: Prosumer Flexibility Services for Smart Grid Management. SET Plan conference 2016 – Central European Energy Conference, Poster session, Bratislava (Slovakia)

## DISSERTATIONEN
## PHD THESES

Allhoff, Manuel: Solving the Differential Peak Calling Problem in ChIP-seq Data. Dissertation RWTH Aachen

Buchwald, Arne: Un-Official Projects – The Playing Field between Strict Control and Room for Employee Exploration in IT Organizations. Dissertation Universität Bayreuth

Edwards, Shalene: Die Rechtmäßigkeit von Whistleblowing in der Öffentlichkeit nach der EMRK und deutschem Recht. Die Gesetzeslage und Gesetzgebungsvorschläge. Dissertation Universität Münster

Fischer, Julian: Die Weiterveräußerung von Eintrittskarten – Zulässige Unterbindung des Ticket-Zweitmarktes durch den Veranstalter? Dissertation Universität Münster

Franken, Sebastian: Supporting asynchronous, discontinuous, collaborative, complex search tasks by the visualization of search trails. Dissertation RWTH Aachen

Geisler, Sandra: A Systematic Evaluation Approach for Data Stream-Based Applications. Dissertation RWTH Aachen

Grimm, Alexandra: Der Einfluss des Erschöpfungsgrundsatzes auf dem Vertrieb von Computerspielen. Dissertation Universität Münster

Hermes-Keil, Daniela Alexandra: Der Streitgegenstand im gewerblichen Rechtsschutz. Dissertation Universität Münster

Heuer, Jan Frederik: Die Regulierung von Crowdinvesting durch das Kleinanlegerschutzgesetz. Dissertation Universität Münster

Jahn, Marco: Turning Smart Buildings into Innovation Environments – Enabling smart building research 'in the wild' by conceptualizing user involvement and supporting prototyping. Dissertation RWTH Aachen

Kleindienst, Dominikus: Contributions to Managing Customer Data – No Shareholder Value without Customer Value. Dissertation Universität Augsburg

Kuta, Kevin: Die Besichtigungsanordnung nach den "Düsseldorfer Modell". Zur Rechtmäßigkeit des Düsseldorfer Besichtigungsverfahrens de lege lata. Dissertation Universität Münster

Lehnert, Martin: Process Project Portfolio Management – Considering Process and Project Interactions in Process Decision-Making. Dissertation Universität Bayreuth

Lindermeir, Andreas: Decision Support in IT and Risk – On the Economic Valuation of Strategic Decisions in IT Innovation Management, Credit Portfolio Management, and Hedging. Dissertation Universität Augsburg

Manderscheid, Jonas: Process Improvement and Innovation Identification and Planning of Process Redesign Ideas. Dissertation Universität Augsburg

Moor, Andre: Rechtsstellung des wissenschaftlichen Personals im Urheberrecht, Spannungsverhältnis von Wissen-Schaffen und Wissenstransfer. Dissertation Universität Münster

Nassrollahzadeh Masoule, Dariush: Der Handel mit virtuellen Gütern in virtuellen Welten. Dissertation Universität Münster

Overbeck, Alice: Datenschutz und Verbraucherschutz bei Bonitätsprüfungen durch Wirtschaftsauskunfteien mittels Scoring. Dissertation Universität Münster

Poggemann, Joachim: Patentverfahrensrecht und Verwaltungsrecht. Dissertation Universität Münster

Renzel, Dominik: Information Systems Success Awareness for Professional Long Tail Communities of Practice. Dissertation RWTH Aachen

Stein, Kathi Christine: Der Gebrauchtsoftware-Handel nach den "UsedSoft"-Entscheidungen des EuGH und des BGH. Dissertation Universität Münster

Weber, Jan Markus: Zugang zu den Softwarekomponenten der Suchmaschine Google nach Art. 102 AEUV. Eine Untersuchung zum Marktmachtmissbrauch durch Geschäftsverweigerung gegenüber Wettbewerbern im Suchmaschinensektor. Dissertation Universität Münster

Zarwalski, Kinga: Verschwiegene Kulturgüter. Rechtsprobleme der deutsch-polnischen Kulturgutproblematik unter besonderer Berücksichtigung völker- und zivilrechtlicher Aspekte. Dissertation Universität Münster

## DIPLOMARBEITEN
## BACHELOR AND MASTER THESES

Abelen, Julia: Following Users´ Movements between Communitie. Masterarbeit RWTH Aachen

Adams, Robert: Entwicklung eines zustandsbasierten Wartungskonzepts für Spritzgusswerkzeuge auf Basis von Open Source Tools am Beispiel der REHAU AG + Co. Masterarbeit Universität Bayreuth

Adler, Stephanie: Untersuchung von Innovationen im Online-Textilhandel unter Einsatz der Choice – Based Conjoint Analyse. Masterarbeit Universität Bayreuth

Agarwal, Tanya: User-centered Design of Tools for Dynamic Tagging of Environment to Support Firefighters in Disaster Scenarios. Masterarbeit RWTH Aachen

Aktay, Nil: Industrie 4.0 – eine Analyse der Chancen, Risiken und resultierenden Herausforderungen für produzierende Unternehmen in Deutschland. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Albrecht, Franziska: Verhandlungsstrategien und -aspekte im Rahmen von Key Account Management. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Albrecht, Tobias: Twitch und Co. – User-Generated Content im Zeitalter der Digitalisierung. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Amberg, Moritz: Eine vergleichende empirische Untersuchung zwischen den beiden Präferenzmessverfahren "Self-Explicated Methode" und "Adaptive Choice-Based Conjointanalyse" am komplexen Produktbeispiel "Smartphone". Masterarbeit Universität Bayreuth

Aubinais, Jennifer: Interkulturelle Unterschiede im Beschwerdeverhalten von Kunden: eine empirische Untersuchung zur Nutzung von Beschwerdekanälen. Masterarbeit Universität Augsburg

Aust, Sarah-Christin: Entwicklung einer miniaturisierten Silber/Silberchloridelektrode für ein mikrosensorisches Testsystem für portables Gesundheitsmonitoring. Masterarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt

Bakiu, Bujar: Layout-Aware Semantic Information Extraction from Semi-structured Documents. Masterarbeit RWTH Aachen

Bakiu, Sadik: Semantic Schema Mapping Based on Graph Matching and Mapping Re-Use. Masterarbeit RWTH Aachen
Bartels, Philipp: WebTorrent-based Video Streaming on the Web. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Bartnik, Florian: Positive Computing – Eine Analyse zur Gestaltung betrieblicher Informationssysteme unter Berücksichtigung der Mitarbeiterzufriedenheit. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Baryschnikow, Marina: Investigation Methods of the German Statutory Health Insurance System. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Baslan, Yara: Electro-wetting and Living Cell Applications. Bachelorarbeit German Jordanian University

Behmer, Julian: Stress bei der Präferenzmessung – eine Auswirkung von kognitiver Erschöpfung auf die Validität. Masterarbeit Universität Bayreuth

Behringer, Benedict: Kundengerechte Gestaltung einer Sharing Economy App mit Hilfe einer Conjoint Analyse. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Bellhäuser, Jeannette: Open Innovation – kritische Betrachtung ausgewählter Praxisbeispiele. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Bender, Melvin: Visual Web Analytics for the Internet of Things. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Bengelmann, Franziska: Entwurf eines Kennzahlensystems zur Bewertung und Erzeugung der Vergleichbarkeit der Produktionslogistik in der Karosseriefertigung von Automobilherstellern. Masterarbeit Universität Bayreuth

Benscheid, Jan: 3D Object Annotation for Collaborative Storytelling. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Bergmann, Marc: Analyse von Risikomanagement-Strategien in Cloud Computing. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Berold, Alexander: Analyse von Cloud Börsen am Beispiel der Deutschen Börse Cloud Exchange AG. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Bewarder, Jan: Bewertung von Musikrechten in der Bilanz. Masterarbeit Universität Münster

Bievor, Marx: Development and Evaluation of an Animation System for 2D/3D Objects in WebGL based environments. Masterarbeit RWTH Aachen

Boersma, Lukas: Indoor-Standorterkennung für Tablet-PCs zur Bedienung von LaserSensoren. Masterarbeit RWTH Aachen
Böhringer, Elisa: Innovationsnetzwerke und Cluster in Deutschland – ein regionaler Überblick. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Borgert, Isabelle Raphaela: Müdigkeits- und Stressmonitoring im Fahrzeug zur Verbesserung der Fahrerfitness und -wellness. Masterarbeit Universität Bayreuth

Borhauer, Carina: Versicherungslösungen für Energieeffizienz-Maßnahmen – Ein relevanter Einflussfaktor für die Investitionsentscheidung? Bachelorarbeit Universität Augsburg

Buchold , Julia Clara: Präferenzmessung bei komplexen Produkten – ein empirischer Vergleich der Methoden ACBC und SEM am Beispiel Wohnungen. Masterarbeit Universität Bayreuth

Budéus, Vincent: Analyse des aktuellen Forschungstandes zu den Human Factors in IT Security – Überblick und Klassifikation der bestehenden Literatur. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Burster, Simone: The Effects of Anchoring and Framing on Privacy Concerns in Mobile Ecosystems. Masterarbeit Universität Bayreuth

Buschlinger, Benjamin: Fintech categorization – A structured review of the fintech landscape. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Collet, Andreas: Unternehmensübergreifende Zusammenarbeit in der Innovationsforschung – eine empirische Untersuchung der Verläufe ausgewählter Innovationsnetzwerke. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Dallmann, Alexander: Die digitale Transformation: Ein multikriterielles Entscheidungsmodell zur Priorisierung digtialer Investitionen. Masterarbeit Universität Augsburg

Denmark, David Alexander: Cloud Computing im Bankensektor – Expertenstudie zur Analyse der Herausforderungen und Konzeption von Implementierungsstrategien. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Denner, Marie-Sophie: How organizations can systematically exploit the digitalization potential of their business processes – development of a supportive method. Masterarbeit Universität Bayreuth

Derra, Nikolas: Mitgliederzufriedenheitsuntersuchung in Sportvereinen – eine empirische Untersuchung am Beispiel des SV DJK Eggolsheim. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Devasya, Shreekantha: Smart Waste Fill Level Forecasting using Complex Event Machine Learning. Masterarbeit RWTH Aachen

Dippold, Marc: Themenbereich menschlicher Faktor in in der Cybersicherheit. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Dobler, Sascha: Kontextspezifische Selbstkonfiguration von Prozessen durch den Einsatz der Human Resource Assignment Language. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Dreimann, Annika: Entwicklung einer mikrofluidischen Plattform zur Detektion von Biomarkern in Schweiß-Kapillareigenschaften und Hydrophilie. Masterarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt

Dutta, Kamilka: Business Procedure Modelling and Digitalization Toolbox. Masterarbeit RWTH Aachen

Erich, Marcel: Die Erstellung einer Taxonomie zur Klassifizierung verschiedener Geschäftsmodelle für den Betrieb öffentlicher Ladesäulen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Ermer, Matthias: Designer Möbel, Edelsprit und Bodenschutz: Wie entstehen Geschäftsmodelle in der Landwirtschaft? Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Ezenwaekwo, Chinyere: Digitalisierung im Bankensektor – Veränderung des Geschäftsmodells im Retail Banking. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Färber, Andreas: Big Data – Potenzial und Einsatz in der Finanzindustrie. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Feroz, Abdullah: TrendNexus: Analysis and visualization of Twitter hashtags and their correlation. Masterarbeit RWTH Aachen

Festl, Daniel: Implikationen verschärfter aufsichtsrechtlicher Vorgaben an eine integrierte Finanz- und Risikoberichterstattung. Masterarbeit Universität Augsburg

Feulner, Simon: Smart Mobility – Einordnung und Entwicklung eines Plattformkonzeptes für die intelligente Vernetzung der Verkehrsangebote. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Fischer, Sonja: How to assess the effect of Green Patterns in a process – an AHP approach. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Frank, Lisa: Erfolgreiche Einführung und Anwendung von agilen Methoden in Unternehmen im IT-Bereich – Das Dilemma zwischen Adoption und Adaption agiler Methoden. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Frank, Patrick: Kontextabhängiges Business Process Management – Untersuchung von Ansätzen zum Management von Geschäftsprozessen und Ableitung von Handlungsempfehlungen basierend auf Kontextfaktoren. Masterarbeit Universität Augsburg

Freund, Benjamin: Akzeptanzmessung interaktiver Trainingsgeräte mittels Fokusgruppen – Das Beispiel eFUNiño. Masterarbeit Universität Bayreuth

Frisch, Nadine: Ein Ansatz zur kennzahlenbasierten Steuerung deklarativer Prozesse. Masterarbeit Universität Augsburg

Frisch, Tobias: Risikoidentifikation im Kontext der Industrie 4.0 – Eine Analyse von Methoden zur Identifikation informationsbasierter systemischer Risiken. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Fröber, Lisa: Accounting and Blockchain – Is the Novel Technology able to support Traditional Accounting Functions? Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Fuchs, Lucas Roberto: Open Innovation in der Automobilindustrie – Eine Bestandsaufnahme am Thema des Autonomous Connected Car. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Funck, Svenja: Agile Methoden des Projektmanagements vor dem Hintergrund der Open Innovation. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Gannouni Aymen: A Comparative Study of Big Data Visualization Tools. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Gauglitz, Julia: Messung der Preisbereitschaft einer neuen Kaffeespezialität anhand der Testmarktsimulation. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Gavronek, Adam: Human Agent Modelling and Simulation within Huge Logistics Centers. Masterarbeit RWTH Aachen

Gebauer, Theresa: Process Defiance – Eine analysebasierte Klassifizierung der Wirkung von abweichendem Kundenverhalten. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Geibig, Sebastian: Taxonomy for smart things – A strategic framework to examine relations of product characteristics. Enhancement of a multi-layer taxonomy.. Masterarbeit Universität Bayreuth

Georgiev, Sophie: Onlinetextilhandel im Wandel der Zeit – Positionierung & Stilbildung von Best Agern. Masterarbeit Universität Bayreuth

Graf zu Castell-Castell, Anton: How much sourcing is best. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Graf, Silke: Die Rechtmäßigkeit von Online-Werbung unter Nutzung von personenbezogenen Daten nach der Datenschutz-Grundverordnung. Masterarbeit Universität Münster
Greguletz, Hendrik: Blockchain – die Zukunft des Online-Banking? Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Grellner, Julia: Aufbau eines internationalen Channel-Marketings im IT-Bereich am Beispiel der CHERRY GmbH. Masterarbeit Universität Bayreuth

Groenewold, Nadine Wilgard: Die Anwendung der Lead User Methode in der Wellnesskosmetikbranche. Masterarbeit Universität Bayreuth

Guggenberger, Tobias: Der Einsatz von Big Data in der Marktforschung: Eine Service-Dominant Logic Perspektive. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Guliani, Manpriya: Exploring Academic Networks with Visual Analytics. Masterarbeit RWTH Aachen

Gunashekar, Stephen: A Framework for Predictive Analysis of Time Evolving and Overlapping Communities. Masterarbeit RWTH Aachen

Gündüz, Cengiz: Eine Marktbetrachtung ziviler Drohnen in Deutschland. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Haas, Alex: Maßnahmen und Strategien zur Absicherung von Währungsrisiken und deren Einfluss auf den Unternehmenswert. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Haase, Martin: Je agiler, desto besser? – Eine empirische Untersuchung des Wirkungszusammenhangs zwischen Agilitätsgrad und Projekterfolg unter Berücksichtigung der Unternehmenskultur. Masterarbeit Universität Bayreuth

Häcker, Anna-Lena Gerda: State of the Art im Online-Textilhandel – Fokus Best-Ager. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Häfele, Sabrina: Overlapping Community Detection Based on Content and Authority. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Hagen, Constantin: Die Kundenperspektive im Islamic Banking. Masterarbeit Universität Augsburg

Hajibaba, Mahnaz: WatchRing: Fast and eyes-free scrolling method for smart watches. Masterarbeit RWTH Aachen

Handreka, Timo: Digitization of Retail Banking – Design and Development of a Smart Banking Balanced Scorecard. Masterarbeit Universität Augsburg

Hannappel, Martin: Diffusion and dissemination of drug innovations in Germany. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Hartmann, Nadine Carina: Stand der Marktkopplung auf den europäischen Strommärkten. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Härtsfelder, Philipp: Steigerung der IT-Sicherheit in einem von Industrie 4.0 geprägten Produktionsnetzwerk durch den Einsatz von Instrusions Detection Systeme. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Häßler, Tanja: Stabilitätsfaktoren für Geschäftsbeziehungen im Pharmakontext. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Hatzis, Margaritis: Digitale Transformation im Gesundheits- / Pharmasektor durch die Einführung eines Gesundheitsarmbandes zur Prävention von Krankheiten und Unterstützung von Patienten. Bachelorarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt

Häußer, Katharina: Smarte Dienstleistungen im Internet der Dinge – Neue Geschäftsmodelle für traditionelle Branchen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Hecht, Madeline: Präferenzmessung bei komplexen Produkten – Ein empirischer Methodenvergleich zwischen der SEM und PCPM am Beispiel von studentischen Präferenzen für Wohnungen. Masterarbeit Universität Bayreuth

Heger, Sebastian: Sustainability in Motion: How to Provide Feedback on Individual Driving Behaviour. Masterarbeit Universität Augsburg

Heinen, Sascha: Auswirkungen des aktuellen Referentenentwurfs zur Urheberrechtsnovelle auf M&A-Transaktionen. Masterarbeit Universität Münster

Hendler, Jennifer: Entwicklung einer Softwarekomponente zum dezentralen Lastmanagement für Bilanzkreisverantworliche. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Herath, Melina: Anwendung Multivariater Analysemethoden im Bereich Pharma. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Herboth, Carolin: Pharmamarketing Spectrum in German Healthcare Markets. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Herrmann, Lisa: Systematisierung von Regelleistungsmärkten – Eine strukturierte Literaturrecherche. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Hesse, Lara: Pharma Key Account Importance within the German Market Access Process. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Höfer, Amelie: Industrie 4.0. – Auswirkungen auf betriebswirtschaftliche Funktionsbereiche im Unternehmen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Hoffmann, Lucas: Analyse der Erfolgsfaktoren der Gigitalen Transformation in Unternehmen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Hörmann, Sabrina: Ein liquiditätskostenbasierter Erklärungsansatz für die Convenience Yield von Rohstoff-Futures. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Hörold, Christian: The role of interaction channels and cultural differences on customer trust. Masterarbeit Universität Augsburg

Hortok, Anna: Neuere Verfahren der Sentimentanalyse zur Auswertung von Kundenbewertungen im Internet. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Huang, Yufei: Schutz für Computerspiele in Deutschland und China. Masterarbeit Universität Münster

Irlen, Charlotte: Der Status quo digitaler Inhalte in Deutschland. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Jank, Johannes: Industrie 4.0 – Chancen und Risiken für produzierende Unternehmen. Masterarbeit Universität Augsburg

Jaypal, Manasi: A Comparative Study of Data Transformation Technologies between Heterogenous Data Stores. Masterarbeit RWTH Aachen

Jena, Johannes: CRM-Systeme im Versandhandel: Marktüberblick, Einsatz und Wirkung. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Jetter, Jérôme Philipp: Key Performance Indicators for Augmented Reality in Industrial Applications: An Empirical Approach based on Technology. Masterarbeit Universität Bayreuth

Jia, Xiaolu: Rechtstheoretische und rechtsdogmatische Probleme der Arbeitnehmererfindervergütung im deutsch-chinesischen Vergleich. Masterarbeit Universität Münster

John, Alan: Development of an Adaptive Indoor Localization Support System for People with Special Needs. Masterarbeit RWTH Aachen

Kallus, Sabrina: Leistungsmessung und -management in Wertschöpfungsnetzwerken im Zeitalter von Industrie 4.0. Masterarbeit Universität Bayreuth

Kapp, Amelie: Frequency Capping und die optimale Kontaktstrategie: wie Segmentierung und Kontaktpunktoptimierung den Umsatz steigern. Masterarbeit Universität Bayreuth

Kastenhuber, Tobias: Rating-Agenturen, Finanzmärkte und Politik – Analyse der Zusammenhänge und Interessenskonflikte aus Sicht der amerikanischen Regierung. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Keller, Viktoria: Einsatz und Verbreitung von Dialogmarketing in der Healthcare Branche. Top oder Flop? Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Kellermann, Stefanie Franziska: Entwicklung einer Methode zur ex-ante Bewertung von Projekten zur Einführung von Enterprise Architecture Management in Unternehmen. Masterarbeit Universität Augsburg

Kinsky, Benjamin: Einflussfaktoren auf die Partizipation(-sabsicht an einer Open Innovation Plattform im Sport. Masterarbeit Universität Bayreuth

Kirchhoff, Lukas: Unternehmensübergreifende Zusammenarbeit und "Open Region" in der Innovationsforschung. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Klassen, Theresa: Methoden der Innovationsbewertung in der Forschungs- und Entwicklungsphase im Innovationsprozess. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Kleindienst, Eva: Kundenzufriedenheit im Retail-Banking – Eine empirische Analyse der Zufriedenheit im Mulitchannel-Umfeld. Masterarbeit Universität Augsburg

Kleist, Maximilian: Risikomanagement in Versicherungsunternehmen im Rahmen von Solvency II. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Koch, Sarah Kristin: Investitionsentscheidungen in Energieeffizienzmaßnahmen: Analyse des Risikotransfers durch Versicherungen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Koch, Alexander: A Computational Model of Media Richness Theory for Knowledge – Exchange Processes and Team Performance. Masterarbeit RWTH Aachen

Köhle, Michael: Self-Services – Identifikation, Analyse und Vergleich branchenspezifischer Einflussfaktoren auf die Kundenzufriedenheit. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Köhnlein, Julia: Einfluss des Prozess- und IT-Managements auf die Digitalisierungsprojekte der Finanzbranche. Masterarbeit Universität Bayreuth

Kopp, Robin: Ein Vergleich der Auswirkungen öffentlicher Fördermaßnahmen für den Zubau von Photovoltaik-Anlagen am Beispiel von Deutschland, den USA und China. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Köth, Michaela: Methoden zur Erfolgsmessung der integrierten Marketingkommunikation im Multichannel Management. Masterarbeit Universität Augsburg

Kräußlein, Theresa: Werbewirkung durch Emotionen im Viralen Marketing – eine emotionale Sentimentanalyse am Beispiel des Edeka-Werbespots "#heimkommen". Masterarbeit Universität Bayreuth

Krebs, Jens: Existenzgründung in Deutschland – Crowdinvesting eine Alternative aus der Finanzierungsklemme? Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Krefft, Dieter Sebastian: Reziprozität in öffentlich private Partnerschaften. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Krenauer, Christoph: A classification of market roler of aggregators in an harmonized European electricity market. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Krombacher, Anna: The Effect of Sustainability on Technology Acceptance – A Meta-Analysis. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Krügel, Christopher: Entwicklung einer Migrationsstrategie für Industrie 4.0 Technologien. Masterarbeit Universität Bayreuth

Lachmann, Nils: Einsatzmöglichkeiten von Big Data und Künstlichen Neuronalen Netzen im Risikomanagement. Masterarbeit Universität Bayreuth

Laksono, Ridho: Usability, Modularity and Extensibility Improvement in CourseMapper. Masterarbeit RWTH Aachen

Lang, Jonas: Identifikation von IT-Sicherheitsrisiken infolge der steigenden Vernetzung von Industrieunternehmen durch Industrie 4.0. Masterarbeit Universität Augsburg

Lanvers, Liska: Klassifikation von Fahrzeugdaten – Bestimmung des Nutzerpotenzials von im Connected Car erfassten Daten für das Customer Relationship Management. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Lechner, Sebastian: Modell zur Marketingbudgetoptimierung mithilfe von Customer-Journey Daten am Beispiel der E.ON Energie Deutschland GmbH. Masterarbeit Universität Bayreuth

Lehner, Severin: Methoden der Trendanalyse – Eine Anwendung im Bereich der Landwirtschaft. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Lei, Sun: Clustering of Patents for Inventor Identification. Masterarbeit RWTH Aachen

Lengen, Marcel: Evaluierung und Vergleich von Werkzeugen zur Informationsextraktion aus PDF-Dokumenten. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Lenz, Stephanie: Kaufempfehlungen im Online-Textilhandel: Eine empirische Untersuchung der Zielgruppe der Best Ager am Beispiel der Witt Gruppe. Masterarbeit Universität Bayreuth

Lewandowska, Karolina: Messung der Servicequalität seitens der Anbieter von digitalen Inhalten mittels Critical Incident Technique. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Li, Ying: A RESTful Web Service for Overlapping Community Detection in Networks with both Positive and Negative Connections. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Liepe, Thomas Nils: Entwicklung eines Best-Price-Finders. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Loos, Madeleine: Erfolgsfaktoren von Geschäftsmodell-innovationen – Eine explorative Untersuchung auf Grundlage der Business Model Canvas. Masterarbeit Universität Bayreuth

Lüdicke, Hannah: Performanceverbesserung einer CBC-Analyse anhand eines auditiven Anreizsystems. Laboruntersuchung am komplexen Produktbeispiel. Masterarbeit Universität Bayreuth

Luger, Madeleine: Familiengerechte Hochschule – eine Analyse der Dienstleistungsqualität. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Mäekivi, Mari: Der Handel mit digitalen Gütern in der Strategie des europäischen Binnenmarktes. Masterarbeit Universität Münster

Magnussen, Noah: Optimierung eines Kommunikationskonzepts für das operative IT- Risikomanagement. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Mank, Christian: Die optimale eSport-Übertragung: Was wollen Zuschauer wirklich sehen? – Eine empirische Studie mittels Conjointanalyse und Eye-Tracking. Masterarbeit Universität Bayreuth

Martin, Matthias: Success Factors for Delivering IT Projects Using a Global Delivery Network: The Example of Deloitte Consulting. Masterarbeit Universität Augsburg

Marx, Julian: Seamless Experience: Herausforderungen für Unternehmen bei der Entwicklung und Gestaltung einer Omnichannel Strategie. Masterarbeit Universität Augsburg

Matthiesen, Jenny: Context-sensitive Business Process Management – Analysis and Conception of a Framework for capability Development. Masterarbeit Universität Augsburg

Mayer, Jana: Die Functional Fixedness im Innovationsprozess – Problembeschreibung und Lösungsansätze. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Meißner, Anna Susanne: Emotionsmessung bei Kundenbewertungen im Internet mittels Sentimentanalyse: Das Beispiel Hotelbewertungen. Masterarbeit Universität Bayreuth

Merkel, Isabel Pia: Analyse des Bayerischen Biermarktes mithilfe der Conjointanalyse. Masterarbeit Universität Bayreuth

Meydani, Elahe: Role of ICT in good governance: An exploration of causality between ICT und good governance indicators and modeling good governance based on i* modeling language. Masterarbeit RWTH Aachen

Meyer, Steffen: Does the supply risk of crude oil affect the current energy price? Bachelorarbeit Universität Augsburg

Milosic, Sebastian: Supply-chain Resilienz durch unternehmerisches Risikomanagement. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Möbus, Sandra: Entwicklung eines Prognosemodells zur Hochrechnung von Besetzungszahlen in Bussen. Masterarbeit RWTH Aachen

Monecke, Walter: Customer reviews: Influence on consumer behavior – an empirical approach to rank its compositional attributes. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Morath, Bernd: Industrie 4.0: Einsatzbereiche von Assistenzsystemen in der Automobilproduktion. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Mudaliar, Ashish: Detecting Appliances and Faults in Appliances based on Power Usage Data. Masterarbeit RWTH Aachen

Müller, Stephan: Die Entwicklung einer Taxonomie zur deskriptiven Darstellung und explorativen Herleitung von Geschäftsmodellen im Rahmen der vierten Industriellen Revolution. Masterarbeit Universität Bayreuth

Nagengast, Nicolai: Segmentierung & Charakterisierung von Zielgruppen des Pharma-Key-Account-Managements. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Neuhäuser, Katharina: Messung der Preisbereitschaft für eine innovative Kaffeespezialität mittels Choice-Based Conjointanalyse. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Neumann, Ramona: Potentiale und Gefahren des Einsatzes von Fitness-Trackern. Masterarbeit Universität Bayreuth

Nguyen, Mai Linh: Market Access Dimensions and Activities of the German Healthcare Industry. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Niebe, Alexander: Dialogmarketing – Transformation der Kundenbeziehung im B2B-Marketing. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Nitzsche, Marie: CRM Instrumente und deren Einsatz in Kraftfahrzeugen – eine Übersicht. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Nusser, Simon: Designing an information model for marketing flexibility of industrial consumers on the energy market. Masterarbeit Universität Augsburg

Nyari, Johannes: Strategische Kooperationen zwischen Banken und Fintechs – Arten, Prozesse und Erfolgsfaktoren. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Oestringer, Nicole: Forms of Coopetition inside Pharma-Payer-Partnerships. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Osswald, Ann-Christin: Preisregulierungsmaßnahmen zur Steuerung der Kostenentwicklung im Gesundheitswesen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Osterland, Thomas: Context based user activity prediction for mobility planning. Masterarbeit RWTH Aachen

Otto, Felix: Was bewegt die Games-Industrie? Eine Bestandsaufnahme ökonomischer Entwicklungen und marktbezogener Trends im Bereich eSport unter Anwendung der Lead-User-Methode. Masterarbeit Universität Bayreuth

Pachelbel, Patrick: Open Innovation im Jahre 2015: Analyse der DACH-Unternehmen im Fortune 500 Ranking. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Pagel, Carla: Der Einfluss von Emotionen auf das Konsumentenverhalten. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Panzer, Marina: Privatsphäre – Verhalten in verschiedenen Kulturen – Eine strukturierte Literaturrecherche. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Pasik Brauckmeyer, Clarissa Helena: Established Public-Private Partnerships in Healthcare Contexts. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Paulick, Alina: Weboptimierung im E-Commerce – Neue Technologien und Analyseverfahren. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Pauly, Julia: Brand Management – eine Bestandsaufnahme von Gütesiegeln in der Landwirtschaft. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Pham, Huong: Incentive-aligned mechanisms in preference research: State-of-the-art. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Philipp-Messerschmidt, Sarah Sophie: Service-dominant Logic Approaches within Pharma-Payer-Partnerships. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Pizzinini, Paul: Electronic Word-of-Month: Extraktion unternehmensrelevanter Informationen mittels Text Mining. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Pohl, Jacqueline: Open Process Innovation – Identifikation von Einflussfaktoren auf die Innovationsleistung unterschiedlicher Governance Formen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Poloczek, Viktor: Towards a Taxonomy for Digital Technologies. Masterarbeit Universität Bayreuth

Poppe, Marvin Joshua: Willingness-to-Buy und Willingness-to-Pay – eine empirische Analyse von "Fitness-Apps". Masterarbeit Universität Bayreuth

Porst, Johannes: Universitäten als Innovationsplattformen für die regionale Wirtschaft. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Prasil, Marc Sebastian: Internal and external success factors of university spin-offs. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Preißinger, Simona: Relevanz von regionalen beruflichen Netzwerken und deren nachhaltig-akttraktive Ausgestaltung (empirische Analyse). Masterarbeit Universität Bayreuth

Rangaraj, Bharat: LearningHub – A Knowledge Aggregator and Filter for Collaborative Learning. Masterarbeit RWTH Aachen

Reineke, Robert: Prozessorientiertes Lieferantenportal für B2B. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Richter, Melanie: Die vierte industrielle Revolution – Bewertung der Transformation zu Industrie 4.0. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Richterich, David: Vom Manager zum Motivator: Die Rolle der Projekt Manager in agilen IT/IS Projekten mit Scrum. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Rogner, Robert: On-demand bus system with dynamic pick-up and drop-off points. Masterarbeit RWTH Aachen

Ruby, Tobias: Konzeption und Prototypisierung zweier intelligenter Geräte im Bereich SmartGrid. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Rüdling, Maximilian: Anwendung von Dialogmarketing-Instrumenten im Key Account Management. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Ruppert, Alexander: An Extensible Visual Analytics Platform for Software Development Communities. Masterarbeit RWTH Aachen

Rzehak, Christoph: Self-Explicated-Modelle im Wandel der Zeit-Entwicklung und State of the Art. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Schabert, Natalie: Open Innovation bei LEGO. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Schad, Andreas: Der Beitrag von Process Mining zur Prozessmanagementreife – Ein multikriterieller Ansatz zur Bewertung der Potentiale & Herausforderungen. Masterarbeit Universität Augsburg

Schaffner, Tobias M.: Embedded Lead User in der Automobilindustrie am Beispiel der novem car interior design gmbh. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Scheurer, Maike Christiane: Kunden-Engagement bei Marken-Fanpages: Eine Analyse von Aktivitäten in sozialen Netzwerken und deren Auswirkungen am Beispiel ausgewählter Biermarken. Masterarbeit Universität Bayreuth

Schiller, Katja: Einsatzmöglichkeiten von Gamification im schulischen Unterricht. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Schlatt, Vincent: Waren Bitcoins erst der Anfang? Einordnung und Analyse aktueller sowie zukünftiger Anwendungsbereiche der Blockchain-Technologie. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Schlicht, David: Buying Center Analyse in der zivilen Sicherheit. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Schmelter, Tanja: Evaluation and Design of Semantic Data Models for Competence Fields in Medical Engineering. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Schmid, Daniel: Entwicklung eines Qualitätskonzepts für Softwareentwicklungsprozesse und exemplarische Umsetzung durch Implementierung eines Tools zur Unterstützung des Multiprojektcontrollings. Masterarbeit Universität Augsburg

Schmidt, Chiara Katalin: Ist eine Vorhofflimmer-Detektion mithilfe unterschiedlicher Gadgets aus dem Fitness- und Gesundheitssektor möglich? Eine Konzeptionierung eines Vorstudiendesigns anhand mehrerer Interviews von Experten. Bachelorarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt

Schmitt, Carolin: Weboptimierung im E-Commerce, neue Technologien und Analysverfahren. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Schneck, Claudio: Chancen und Risiken bei der Etablierung eines Chef Digital Officer (CDO) für eine erfolgreiche digitale Transformation. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Schneider, Frederic: Detection of Manufacturing Defects during Mill Processes based on Machine Signals. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Schnippe, Marlene: Bewertung und Vergleich der Methoden für die Integration von externen Wissenquellen durch Open Innovation. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Schreiber, David Maximilian: Digitalisierung des Retail Bankings – Status quo und die künftige Rolle von FinTechs. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Schuh, Marc-Dominic: Höhe und Determinanten der Nichtinanspruchnahme familienpolitischer Sozialleistungen – Das Beispiel des Kinderzuschlags. Masterarbeit Universität Leipzig

Schürg, Tobias: Development and evaluation of interaction concepts for mobile augmented and virtual reality applications considering external controllers. Masterarbeit RWTH Aachen

Schwarz, Kai: Online-Restrukturierung von Diskriminierungsnetzwerken. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Schwenk, Christine: Fluoreszenzspektroskopische Bestimmung von Nachweisgrenzen für die Emissionsintensität von Fluorophoren in Vollblut und Schweiß. Bachelorarbeit Technische Universität Berlin

Schwer, Simon: Grüne Produktentwicklung – Literaturanalyse. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Seither, Julius: Regionale Hidden Champions in Oberfranken – eine Bestandsaufnahme und Analyse des Innovationsmanagements. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Senn, Leo: Human Factors in IT Security. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Sharma, Dev: Holistic History User Interface in HCM Cloud Applications. Masterarbeit RWTH Aachen

Siebert, Johann: Tool Supported Recognition of HCI Patterns. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Sigloch, Joan: Mobile Payment approaches across the world – Analysis of success stories and failures in USA, Asia and Europe. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Sing, Romina: Eignungsuntersuchung von unternehmens-spezifischen Gesundheitsindizes zur Messung psychischer Belastung als Teil der ganzheitlichen Gefährdungsbeurteilung – Eine Analyse am Beispiel der BSH Hausgeräte GmbH. Masterarbeit Universität Bayreuth

Singh, Manjinder: Evaluation and Comparison of Different Platform-as-a-Service Application – Development Patterns in the SAP Hana Cloud Platform. Masterarbeit RWTH Aachen

Sofyan, Zuhra: Learning Analytics in CourseMapper. Masterarbeit RWTH Aachen

Sparrenberg, Lorenz: Evaluierung eines Electrowetting-On-Dielectric-Systems für die zeitaufgelöste Messung von DNA-Interaktionen mittels konfokaler Fluoreszenzmikroskopie. Masterarbeit RWTH Aachen

Steger, Claudia: Die Industrie in der digitalen Transformation – Ableitung eines Bewertungsschemas zur ex ante Bewertung von Effizienzsteigerungspotentialen durch den Einsatz digitaler Technologie am Beispiel Airbus Helicopters. Masterarbeit Universität Augsburg

Steinert, Christopher: Deutsche Fintechs im Retail Banking – Merkmalbasierte Kategorisierung sowie eine qualitativ empirische Analyse von Erfolgsfaktoren. Masterarbeit Universität Bayreuth

Stelzl, Katharina: How to put Organizational Ambidexterity into Practice? – Solving the Exploration/Exploitation-Trade-off in Organizational Design. Masterarbeit Universität Bayreuth

Stempfle, Lena: Inwiefern Informationssysteme die Gesundheit verbessern und diese zum Aufbau eines Betrieblichen Gesundheitsmanagements beitragen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Sterzik, Thomas: Investitionen in Industrie 4.0 – Projekte im Mittelstand – Eine Analyse bestehender Bewertungsansätze. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Sticht, Oliver: Eine empirische Untersuchung von Vertrauensbeziehungen beim Bezug mobiler Applikationen und deren Einfluss auf Download-Entscheidungen. Masterarbeit Universität Bayreuth

Stobbe, Rainer: Customer Experience – User Experience: Eine literaturbasierte Abgrenzung der verschiedenen Konzepte. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Stöckl, Michaela: Analyse und Klassifikation von Anforderungen an Unternehmen durch Industrie 4.0. Masterarbeit Universität Bayreuth

Strack, Alexandra: Positive Processing – Integration des Faktors "Mensch" im Business Process Redesign. Masterarbeit Universität Augsburg

Tafreshi, Arash Nasir: Collaborative and situation dependent management of public screen content. Masterarbeit RWTH Aachen

Tarasenko, Petr: Enhancing L2P media library with interactive videos in blended lerning context. Masterarbeit RWTH Aachen

Taubenreuther, Hannah: Arbeit 4.0. Die Digitalisierung und deren Auswirkung auf die Arbeitswelt – Entwicklung eines Frameworks zur Ableitung von Handlungsfeldern. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Theisinger, Lukas: Klassisches und agiles Projektmanagement – agile Methoden im Aufwind? Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Thieme-Sigg, Theresia: Führungstandems in Familienunternehmen: Eine explorative Studie dieser Nachfolgestrategie. Masterarbeit Universität Bayreuth

Tinz, Sarah: Welche ethischen und gesellschaftlichen Randbedingungen finden, neben dem Heilmittelwerbegesetz, im Marketing für Medizinprodukte in Deutschland ebenfalls Beachtung? Bachelorarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt

Troidl, Elena: Gründungsneigung von Studierenden. Masterarbeit Universität Bayreuth

Tsoleridis, Konstatinos: Konzeption und Erprobung einer Matchmaking-App auf BeaconBasis/Concept and Evaluation of an Matchmaking App based on Beacons. Masterarbeit RWTH Aachen

Tumpach, Thomas: Rohstoffrisiken in der Automobilbranche – Evaluation verschiedener Ansätze im Risikomanagement. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Tuncer, Sekip: Agiles Projektmanagement – Analyse bestehender Methoden zum agilen Projektmanagement und Anwendung im Kontext der KUKA Roboter GmbH. Masterarbeit Universität Augsburg

Vogel, Maximilian: CS:GO – Eine retrospektive Analyse der Diffusion einer User Innovation. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Voit, Christian: IT-Innovation Management Projects – Towards the Economically Optimal Design of an Internal IT Innovation Community. Masterarbeit Universität Augsburg

von Chabert-Ostland, Marie: Innovationsmgmt – How to create disruptive Innovation? Masterarbeit Universität Bayreuth

Vorwerk, Jens: Entwicklung einer datenbankbasierten Plattform mit Vergleich der Datenbanksysteme MySQL und MongoDB in Bezug auf deren Anwendbarkeit. Bachelorarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt

Waldmann, Dominik: Die Auswirkungen der Cloud Deployment Modelle auf das Vendor Management. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Weber, Elmar: Digitaler Assistent für die Reiseplanung. Masterarbeit RWTH Aachen

Weich, Patrick: Ökonomische Auswirkungen des Urteils über die Ungültigkeit des Safe Harbour Abkommens auf amerikanische Unternehmen Abschlussarbeit Universität Bayreuth

Weinfurtner, Peter: From manager to motivator – The role of project managers in agile IT/IS-projects. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Weiß, Benedikt: The Future of Autonomous Driving: A Scenario Analysis. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Weiß, Sebastian: Analyse von Risikomanagement-Strategien in Cloud-Computing. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Welbers, Anna: Crowdsourcing in The Pharmaceutical Industry. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Werner, Dominik: Eine Analyse über die Integration von Kunden in den Innovationsprozess unter Berücksichtigung von Kundenfähigkeiten. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Wessolek, Vera: Audiovisueller Anreiz zur Aktivierungssteigerung während der Präferenzmessung. Masterarbeit Universität Bayreuth

Weyers de Vasconcelos, Daniel: Corruption as an operation risk within credit institutes – an extensive theoretical analysis. Masterarbeit Universität Augsburg

Wiederhold, Maximilian: Optimized integration of vehicle sharing into internal-modal routing. Masterarbeit RWTH Aachen

Winkler, Thomas: A Live Collaborative Editing and Deployment Approach for Model-based Community Applications. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Woelki, Sebastian: Digitalisierung messbar machen – Quantifizierung von Digitalisierungsprojekten mit Hilfe eines quantitativen Bewertungsmodells. Masterarbeit Universität Augsburg

Wöhl, Moritz: Utilization of driving-related data for customized car insurance premiums. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Wölfel, Isabella: Die Änderung der Zusammenarbeit in Wertschöpfungsnetzwerken im Zeitalter der Digitalisierung. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Xu, Yi: Travel Assistance handling Disruptions and Alternatives. Masterarbeit RWTH Aachen

Zistler, Jonas: Digitalisierung im Profisport – Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf den sportlichen und wirtschaftlichen Erfolg im professionellen Fußball? Bachelorarbeit Universität Bayreuth

## LEHRVERANSTALTUNGEN
## UNIVERSITY COURSES

Prof. Dr. Daniel Baier
B2B Pricing.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
B2B Sales Management.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
BWL XIV – Gesundheitsökonomie.
Seminar SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Case Study Entrepreneurship & Innovation.
Seminar WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Data Mining im Marketing.
Research project SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Dialogmarketing.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Grundlagen des Marketing- und Dienstleistungsmanagement.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Innovations- und Dialogmarketing.
Research project WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Innovations- und Dialogmarketing.
Seminar SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Innovations- und Dialogmarketing.
Seminar SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Innovations- und Dialogmarketing.
Seminar WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Innovations- und Dialogmarketing.
Seminar WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Innovationsmarketing.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Lead User in der Open Innovation.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Market Access post AMNOG.
Seminar WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Marketing Intelligence.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Marktforschungsmethoden im Innovations- und Dialogmarketing.
Seminar SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier
Marktforschungsmethoden im Innovations- und Dialogmarketing.
Seminar WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Thomas Berlage
Introduction to Bioinformatics.
Lecture WS 2016/17, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Thomas Berlage
Bioinformatics I.
Lecture WS 2016/17, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Thomas Berlage
Visualistics.
Seminar WS 2016/17, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Thomas Berlage
Project lab high content analysis.
Practical course SS 2016, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Advanced BISE.
Seminar SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Advanced BISE.
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
BWL-Tage für Nicht-BWL'er.
Lecture SS 2016, Bayerische EliteAkademie

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Customer Relationship Management.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Customer Relationship Management.
Seminar SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Customer Relationship Management.
Seminar SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Customer Relationship Management.
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Data Engineering.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Einführung in die BWL.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Einführung in die Programmierung.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Einführung in die Wirtschaftsinformatik für Ingenieure I.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Energie und kritische Infrastrukturen.
Seminar SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Energie und kritische Infrastrukturen.
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Ethik in der Finanzmarkt- und Schuldenkrise:
Verantwortungsvolles Handeln in komplexen Systemen.
Lecture SS 2016, Bayerische EliteAkademie

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Fallstudien zu it@bwl.
Lecture SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Fortgeschrittene Methoden des Finanz- und Informationsmanagement.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Grundlagen der Pogrammierung.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Integriertes Chancen- und Risikomanagement.
Seminar SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Integriertes Chancen- und Risikomanagement.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
it@bwl.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Projektstudium Wirtschaftsinformatik.
Seminar SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Projektstudium Wirtschaftsinformatik.
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Risikomanagement.
Lecture SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Seminar Risikomanagement.
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Strategisches IT-Management.
Lecture SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Strategisches IT-Management.
Seminar SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Strategisches IT-Management.
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Wertorientiertes Prozessmanagement.
Lecture SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Wertorientiertes Prozessmanagement.
Seminar SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Wertorientiertes Prozessmanagement.
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Wirtschaftsinformatik in Dienstleistungsbetrieben.
Lecture SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel
Digitalisierung: Hintergründe, Chancen und Herausforderungen für Führungskräfte, Wirtschaft und Gesellschaft.
Lecture WS 2016/17, Bayerische EliteAkademie

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel
Einführung in die Wirtschaftsinformatik für Ingenieure II.
Lecture SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel
Interdisziplinäres Seminar begleitend zur Bachelorarbeit (WING).
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel
Masterarbeits-Seminar (WING).
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Björn Häckel
Seminar Value Based Management.
Seminar SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Björn Häckel
Value Based Management.
Lecture WS 2016/17, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Björn Häckel, Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Henner Gimpel
Seminar BISE.
Seminar WS 2016/17, Universität Augsburg

Dr. Lena Calahorrano
Mikroökonomische Erklärungsmodelle.
Lecture WS 2016/17 Hochschule Fresenius.

Prof. Dr. Stefan Decker
Privacy and Big Data.
Seminar SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker
Privacy and Big Data.
Seminar WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker
Linked Data.
Seminar SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker
Linked Data.
Seminar WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker
Semantic Web.
Lecture WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan
Big Data in Medical Informatics.
Lecture WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan
Big Data in Personalized Medicine.
Seminar SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan
Big Data in Personalized Medicine.
Seminar WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Benjamin Heitmann, Ph.D.
Privacy Enhancing Technologies for Data Science.
Lecture WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Prof. Dr. Matthias Jarke,
PD Dr. Ralf Klamma
Datenbanken und Informationssysteme.
Lecture SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Torsten Eymann
Accounting and Information Systems.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann
Business Intelligence.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann
Entrepreneurial Thinking & Business Design.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann
Informationsverarbeitung für Wirtschaftswissenschaftler.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann
IT-Governance.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann
IT-Infrastrukturen.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann
Software Projektseminar.
Seminar WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann
Unternehmensplanspiel Enterprise Resource Planning (SAP/R3).
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann
Unternehmensplanspiel Enterprise Resource Planning (SAP/R3).
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Gilbert Fridgen, Prof. Dr.
Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Nils Urbach
Bachelorseminar Wirtschaftsinformatik.
Seminar SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Gilbert Fridgen, Prof. Dr.
Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Nils Urbach
Grundlagen der Wirtschaftsinformatik.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Gilbert Fridgen, Prof. Dr.
Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Nils Urbach
Masterseminar Wirtschaftsinformatik.
Seminar WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen
Energie- und Rohstoffmanagement.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen
Hauptseminar in Kooperation mit Senacor Technologies AG.
Seminar SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen
Information Systems for Sustainability.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen
IT Porfoliomanagement.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen
Projekt- und Projektportfoliomanagement.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Henner Gimpel
Nachhaltiges Management.
Lecture SS 2016, Universität Augsburg

Prof. Dr. Thomas Hoeren
Filmrecht.
Seminar WS 2016/17, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren
Gewerblicher Rechtsschutz.
Seminar SS 2016, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren
Informationsrecht I (Verlagsrecht)
Seminar SS 2016, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren
Informationsrecht.
Vorlesung WS 2016/17, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren
Medienprivatrecht.
Seminar SS 2016, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren
Sachenrecht.
Vorlesung SS 2016, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren
Urheberecht.
Vorlesung SS 2016, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren
Zusatzausbildung Journalismus und Recht.
Seminar WS 2016/17, Universität Münster

Prof. Dr. Matthias Jarke, Ray Becker
Semiotics and Embodied Cognition in the Digital Age.
Lecture / practice SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Erion Elmasllari
From IoT microservices to Applications.
Pratical course SS 2016, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Ralf Klamma
Web Science.
Lecture WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Ralf Klamma
Web Science.
Seminar SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Ralf Klamma
High-Tech Entrepreneurship and New Media.
Practical course WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Ralf Klamma
Advanced Community Information Systems.
Working group SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Ralf Klamma
Advanced Community Information Systems.
Working group WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Karl-Heinz Krempels,
Christoph Terwelpiot
Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote.
Lecture SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Karl-Heinz Krempels,
Christoph Terwelp
Informationslogistik.
Working group SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Karl-Heinz Krempels,
Christoph Terwelp
Informationslogistik.
Working group WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Prof. Dr. Irene Mittelberg.
Language, Mind and Media.
Lecture / practice WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Christoph Quix
Big Data & Model Management.
Working group WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Christoph Quix
Implementation of Databases.
Lecture / pratice WS 2016/17, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Christoph Quix
Big Data & Model Management.
Working group SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Carlos Velasco
Basic technologies for web engineering – Developing and testing state-of-the-art distributed and scalable web applications.
Lecture / practice SS 2016, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Dr. Karl-Heinz Krempels, Christian Samsel, Christoph Terwelp, Sevket Gökay, Markus Beutel, Fabian Ohler
Information Systems for Mobility.
Seminar WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr Harald Mathis
Bio-MST.
Lecture / practical course SS 2016, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis
Optische- und spektroskopische Methoden.
Lecture SS 2016, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis
Projektarbeit.
Seminar SS 2016, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis
Bio-MST.
Lecture WS 2016/17, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis
Projektmanagement.
Lecture WS 2016/17, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis
Wissenschaftliches Arbeiten.
Practice WS 2016/17, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Wolfgang Prinz (PhD), Wolfgang Gräther
CSCW and Groupware: Concepts and Systems for Computer Supported Cooperative Work.
Lecture / practice SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)
CSCW and Groupware: Concepts and Systems for Computer Supported Cooperative Work.
Lecture / practice WS 2016/17, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Prof. Wolfgang Prinz (PhD), Wolfgang Gräther, Phuong Nguyen
CSCW Experience Lab: Collaboration Supported by Selected Methods from Natural Language Processing (NLP).
Practical course SS 2016, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

PD Dr. Christoph Quix
Big Data Integration and Quality.
Seminar WS 2016/17, RWTH Aachen

PD Dr. Christoph Quix
Advanced Data Models.
Lecture SS 2016, RWTH Aachen

PD Dr. Christoph Quix
Industrial Internet of Things (Accenture Campus Innovation Challenge.
Practical course SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Luca Rebeggiani
Datenerhebung & Statistik.
Lecture WS 2016/17, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani
International Economics.
Lecture WS 2016/17, FOM Duisburg

Prof. Dr. Luca Rebeggiani
Manipulation in Professional Sports.
Summer School SS 2016, SRH Heidelberg

Prof. Dr. Luca Rebeggiani
Mikroökonomik und Neue Institutionenökonomik.
Lecture SS 2016, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani
Mikroökonomik und Neue Institutionenökonomik.
Lecture WS 2016/17, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani
Multivariate Verteilungen.
Lecture SS 2016, FOM Düsseldorf
Prof. Dr. Luca Rebeggiani
Volkswirtschaftslehre.
Lecture SS 2016, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani
Volkswirtschaftslehre.
Lecture SS 2016, FOM Köln

Prof. Dr. Maximilian Röglinger
Customer Relationship Management.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger
Wertorientiertes Prozessmanagement.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Henner Gimpel
Value Based Customer Relationship and Process Management.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth / Universität Augsburg

Prof. Dr. Thomas Rose
eBusiness – Digitalization of Business Processes and Electronic Businesses.
Lecture / practice WS 2016/17, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)

Prof. Dr. Thomas Rose
Process Management.
Lecture / practice SS 2016, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (B-IT)

Prof. Dr. Thomas Rose
Process Management.
Lecture / practice SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Thomas Rose, Dr. Mirko Seithe, Lara Quack
Data Visualisation and Analysis Lab.
Practical course WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe
Anleitung zum selbst. wissenschaftlichen Arbeiten.
Practice SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe
Anleitung zum selbst. wissenschaftlichen Arbeiten.
Practice WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe
Best Practices der Softwareentwicklung.
Seminar SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe
Best Practices der Softwareentwicklung.
Seminar WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe
Generative Softwareentwicklung.
Lecture / practice SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe
Modellbasierte Softwareentwicklung.
Working group SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe
Modellbasierte Softwareentwicklung.
Working group WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe
Softwaretechnik: Sprachen, Methoden, Werkzeuge.
Working group SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe
Softwaretechnik: Sprachen, Methoden, Werkzeuge.
Working group WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Dr. Christian Berger,
Evgeny Kusmenko
Generative Aspekte der Software Entwicklung in der Automotive Domäne.
Lecture WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Katrin Hölldobler
Model Transformation: the Heart and Soul of Model-Driven Software Development.
Practical course SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Evgeny Kusmenko
Modellierung und Simulation von selbstfahrenden und kooperierenden Autos.
Practical course WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Dr. Stefan Kriebel,
Pedram Mir Seyed Nazari
Prozesse und Methoden beim Testen von Software
Lecture SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Deni Raco
Best Practices of Modern and Efficient Software Engineering.
Proseminar SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Deni Raco
Best Practices of Modern and Efficient Software Engineering.
Proseminar WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Deni Raco
Software Engineering: Selected Topics in Software Engineering.
Seminar SS 2016, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Deni Raco
Software Engineering: Selected Topics in Software Engineering.
Seminar WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Achim Lindt, Deni Raco
Softwaretechnik.
Lecture / practice WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Dr. Ansgar Schleicher, Klaus Müller
Angewandte Softwaretechnik im Lebenszyklus der Automobilelektronik.
Lecture WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Michael von Wenckstern
Online IDE und MontiArc.
Practical course WS 2016/17, RWTH Aachen

Prof. Dr. Bernhard Rumpe, Michael von Wenckstern
Autonomes Fahren und Visualisierung für Demonstrator.
Practical course SS 2016, RWTH Aachen

Dr. Sven Stöwhase
Introduction to Microsimulation.
Lecture SS 2016, Universität Freiburg

Prof. Dr. Nils Urbach
Hauptseminar in Kooperation mit Rehau AG & Co.
Seminar WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach
Introduction to Business and Information Systems Research.
Lecture WS 2016/17, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach
Strategic Information Management.
Lecture SS 2016, Universität Bayreuth

Dr. Carlos Velasco, Dr. Yehya Mohamad
Development of modern distributed web-based applications.
Practical course WS 2016/17, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Volker Wulf
Consilium Decanale.
Colloquium SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf
Diplomanden-/Doktorandenkolloquium.
SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf
Diplomanden-/Doktorandenkolloquium.
WS 2016/17, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Peter Brödner
IT in Organisation: Entwicklungsmodelle, Einführungsstrategien, Produktivitätseffekt.
Lecture SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Roman Englert, Cornelius Neufeldt
Public Displays.
Seminar SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Roman Englert, Cornelius Neufeldt
Mobilfunk und Anwendungen 2025 (5G and beyond).
Lecture / practice WS 2016/17, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Thomas Hawranke
Künstlerisches Gestalten.
Lecture / practice SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Thomas Hawranke
Künstlerisches Gestalten.
Lecture / practice WS 2016/17, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Sebastian Hofheinz
Betriebspraktikum.
Practical course SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Sebastian Hofheinz
Betriebspraktikum.
Practical course WS 2016/17, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Meurer
Konzeption und Entwicklung einer mobilen Plattform zur Aufbereitung und Visualisierung von Mobilitätsdaten.
Project group SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Meurer, Martin Stein
Konzeption und Entwicklung einer mobilen Plattform zur Aufbereitung und Visualisierung von Mobilitätsdaten.
Project group WS 2016/17, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde
Einführung in die Wirtschaftsinformatik II
Lecture SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde
Einführung in die Wirtschaftsinformatik II
Practical course SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde
Spezielle Aspekte der Sozio-Informatik.
Seminar SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde
Qualitative Datenanalyse in CSCW und HCI.
Seminar / practice SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rhode, Niko Schönau
CSCL.
Seminar / practice SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rhode, Niko Schönau
Praxisorientierte Projektarbeit.
Project group SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rhode
Praxisorientierte Projektarbeit.
Project group WS 2016/17, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde
Arbeits- und Organisationspsychologie.
Lecture WS 2016/17, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde
Arbeits- und Organisationspychologie.
Practical course WS 2016/17, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rhode
Spezielle Aspekte der Sozio-Informatik.
Seminar / practice WS 2016/17, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Niko Schönau
Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW).
Lecture SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Niko Schönau, Sebastian Hofheinz
Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW).
Practical course SS 2016, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Maren Schorch
Qualitative Datenanalyse in CSCW und HCI.
Seminar / practice WS 2016/17, 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 69 Institute und Forschungseinrichtungen. 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen 1,9 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Mehr als 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

## 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 69 institutes and research units. The majority of the 24,500 staff are qualified scientists and engineers, who work with an annual research budget of 2.1 billion euros. Of this sum, 1.9 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 state 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

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 Schnelllebigkeit 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.

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:
Univ.-Prof. Dr. techn. Dieter Fellner
Fraunhofer-Verbund IuK-Technologie
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin

Geschäftsführer:
Dipl. Informationsw., Dipl. Betriebsw. Alexander Nouak

**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 industryspecific, 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.

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

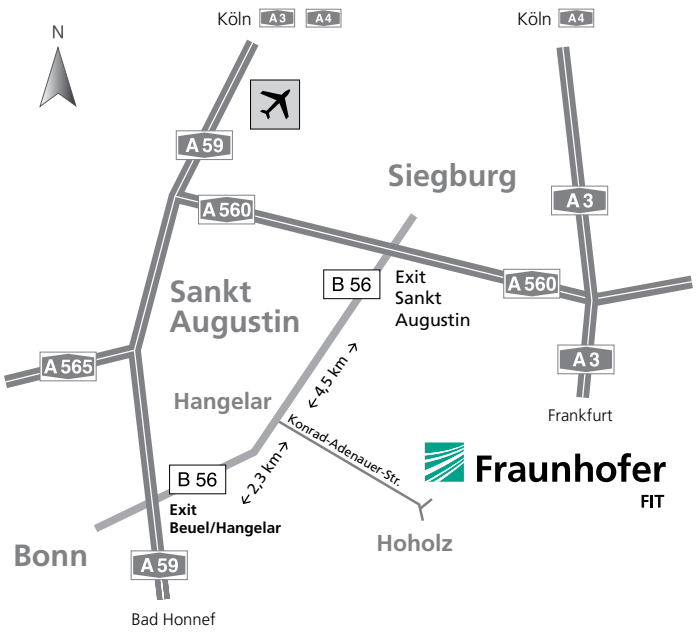
Chairman of the ICT Group:
Univ.-Prof. Dr. techn. Dieter Fellner
Fraunhofer ICT Group
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin

Business manager:
Dipl. Informationsw., Dipl. Betriebsw. Alexander Nouak

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.

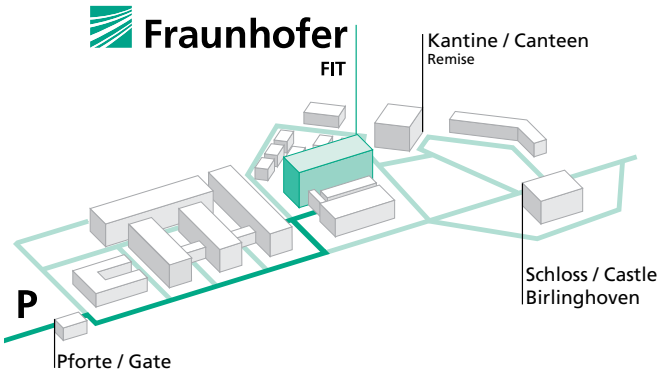
### Mit dem Auto

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 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

Universität Bayreuth
Wittelsbacherring 10
95444 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

### LAYOUT

Luzia Sassen

### REDAKTION

Alex Deeg
Dr. Jürgen Marock

### DRUCK

WARLICH DRUCK MECKENHEIM GMBH
Copyright © 2017
Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

# KONTAKT / CONTACTS

| NAME | TEL. | FAX | E-MAIL |
|---|---|---|---|
| **INSTITUTSLEITUNG / DIRECTOR** | | | |
| Prof. Dr. Matthias Jarke | +49 2241 14-2925 | -2084 | matthias.jarke@fit.fraunhofer.de |
| Prof. Dr. Stefan Decker | +49 2241 14-2423 | -2084 | stefan.decker@fit.fraunhofer.de |
| Prof. Wolfgang Prinz, PhD (Stv.) | +49 2241 14-2730 | -2084 | wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de |
| **VERWALTUNGSLEITUNG / HEAD OF ADMINISTRATION** | | | |
| Stefan Harms | +49 2241 14-2315 | -2080 | stefan.harms@fit.fraunhofer.de |
| **LIFE SCIENCE INFORMATIK / LIFE SCIENCE INFORMATICS** | | | |
| Prof. Dr. Thomas Berlage | +49 2241 14-2141 | -1511 | thomas.berlage@fit.fraunhofer.de |
| **USER-CENTERED COMPUTING** | | | |
| Dr. Markus Eisenhauer | +49 2241 14-2859 | -2146 | markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de |
| **KOOPERATIONSSYSTEME / COOPERATION SYSTEMS** | | | |
| Prof. Wolfgang Prinz, PhD | +49 2241 14-2730 | -2084 | wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de |
| **RISIKOMANAGEMENT / RISK MANAGEMENT** | | | |
| Prof. Dr. Thomas Rose | +49 2241 14-2798 | -2080 | thomas.rose@fit.fraunhofer.de |
| **PROJEKTGRUPPE WIRTSCHAFTSINFORMATIK / PROJECT GROUP BUSINESS & INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING** | | | |
| Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl | +49 821 598-4801 | -4899 | hans.ulrich.buhl@fit.fraunhofer.de |
| **MARKETING / PUBLIC RELATIONS** | | | |
| Alex Deeg | +49 2241 14-2208 | -2080 | alex.deeg@fit.fraunhofer.de |

**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**