



**50 JAHRE**  
Menschzentrierte  
Digitalisierung

**2017**  
JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT



# 2017

JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

# LIEBE LESERINNEN UND LESER,

## VORWORT DER INSTITUTSLEITUNG ZUM INSTITUTSJUBILÄUM

In diesem Frühjahr wird das Fraunhofer-Institutszentrum Schloss Birlinghoven 50 Jahre. Am 23.4.1968 hat die damalige Große Koalition unter den Ministern Gerhard Stoltenberg (Wissenschaft) und Karl Schiller (Wirtschaft) nahe der damaligen Bundeshauptstadt Bonn die Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mit dem heute wieder erstaunlich aktuell anmutenden Ziel gegründet, die Digitalisierung von Bundesregierung und öffentlicher Verwaltung voranzubringen.

Als eines der ältesten Institute am Standort hat das FIT mit seinen Vorläufer-Forschungsgruppen diese Vision schon

Phase entstanden 1970-1972 das bis heute im Einsatz befindliche juristische Informationssystem JURIS (Herbert Fiedler), ab 1979 das erste IT-gestützte Bürgeramt in Unna, in den späten 1980er Jahren das weltweit wegweisende PARLAKOM-Informationssystem für Abgeordnete des Deutschen Bundestags und NRW-Landtags (Erich Vorwerk) und in den 1990er Jahren die POLIKOM-Infrastruktur für den Regierungsumzug von Bonn nach Berlin (Wolfgang Prinz).

Im Umfeld wurden auch bahnbrechende anwendungsorientierte wissenschaftliche Ergebnisse erzielt; Thomas Kreifelts

Dekade später entstand mit dem BSCW-System (Wolfgang Appelt) das erste quelloffene Kooperationssystem auf dem gerade erst verfügbaren World Wide Web, während Thomas Christaller die Herausforderung veraltender Siele mit neuartigen Konzepten für kooperative Robotik zu adressieren begann.

Alle drei Beispiele haben sich im Rückblick als Pioniere weltweiter Trends herausgestellt, allerdings wie leider oft nur begrenzt in Deutschland. Statt Projektarbeit dominieren heute werbefinanzierte private soziale Netzwerke aus USA und China (Facebook, Alibaba & Co) den Bereich Kooperationssysteme. Kooperative Robotik erwies sich im 1997 vom FIT ausgegründeten neuen Institut AIS (heute IAIS) über RoboCup-Wettbewerb und den Roberta-Toolkit als didaktisches Kerninstrument zur Motivation der Jugend beiderlei Geschlechts für den MINT-Nachwuchs. Petrinetze sind heute zum wissenschaftlich wie kommerziell erfolgreichsten Paradigma für Modellierung, maschinelles Lernen und Überwachen von Geschäftsprozessmodellen geworden. Wir freuen uns sehr, dass der Haupttreiber dieser Entwicklung – Wil van der Aalst, einer der weltweit meistzitierten Informatiker – zu Jahresbeginn 2018 nicht nur eine Humboldt-Professur an der RWTH Aachen angetreten hat, sondern uns auch am Fraunhofer FIT verstärkt.



*(v.l.) 2007: Dr. Peter Hoschka und Dr. Herbert Fiedler auf der Verabschiedungsfeier in den Ruhestand des damaligen FIT-Verwaltungsleiters Dr. Erich Vorwerk.*

*(f.l.) 2007: Dr. Peter Hoschka und Dr. Herbert Fiedler at the farewell party into retirement of the then FIT head of administration Dr. Erich Vorwerk.*

seit Anfang der 1970er Jahre unter Leitung des ersten geschäftsführenden Institutsleiters Peter Hoschka mit großem Erfolg vorangetrieben. In dieser frühen

entwickelte die von Carl-Adam Petri entwickelten Koordinationsmethodik (Petri-Netze) schon 1984 zum ersten Workflow-System der Welt weiter, ein

Während sich große Teile der Forschung für die öffentliche Verwaltung im neuen Jahrhundert zu den Berliner Fraunhofer-Instituten verlagerten, entwickelte sich ein

# DEAR READER,

## DIRECTORS' PREFACE COMMEMORATING THE INSTITUTE'S ANNIVERSARY

In the spring of this year the Fraunhofer campus Schloss Birlinghoven celebrates its 50th anniversary. On 23 April 1968, the German federal government, represented by the ministers Stoltenberg (research and technology) and Schiller (economic affairs), founded the Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung with the aim of advancing digitalization of the federal government and the German public administration – an aim that does not sound like it is 50 years old.

Being one of the oldest institutes on the campus, FIT and its precursor research groups worked very successfully since the early 1970s to advance this vision. Under the leadership of its first managing director, Peter Hoschka, FIT in 1970 to 1972 helped implement the JURIS legal information system still operational today (Herbert Fiedler), starting in 1979, the first IT-based citizen center in the city of Unna, in the late 1980s, the seminal PARLAKOM information system for the members of the German Bundestag and of the Landtag of North Rhine-Westphalia (Erich Vorwerk), and, in the 1990s, the POLIKOM IT infrastructure supporting the relocation of the Bundestag and the federal government from Bonn to Berlin (Wolfgang Prinz).



*1990er Jahre: FIT entwickelt die POLIKOM-Infrastruktur für den Regierungsumzug von Bonn nach Berlin (Wolfgang Prinz).*

*In the 1990s, FIT develops the POLIKOM IT infrastructure supporting the relocation of the Bundestag and the federal government from Bonn to Berlin (Wolfgang Prinz).*

FIT also produced a number of groundbreaking application-oriented scientific achievements: As early as 1984, Thomas Kreifelts led the development of the world's first workflow system, based on Petri nets, the coordination methodology invented by Carl-Adam Petri at FIT. A decade later, the BSCW system (Wolfgang Appelt) was the first open-source cooperation system on the World-Wide Web, which had just become available, while Thomas Christaller started to address the challenges of ageing sewer ducts with new concepts for cooperative robotics.

In hindsight, the three examples turn out to be pioneers of worldwide trends, like many others noted only in Germany, unfortunately. Today, the field of cooperation systems is dominated not by professional collaboration in projects but by ad-driven private social networks from the US and China (Facebook, Alibaba etc.). In the AIS institute (today: IAIS) spun off from FIT in 1997, cooperative robotics, be it in the form of the RoboCup competition or the Roberta tool kit, turned out to be a core didactic means to motivate girls and boys to take up a MINT career. In research as well as in commercial applications, Petri nets have become the most successful paradigm for modeling, machine learning and the monitoring of business process models. We are very happy that one of the main protagonists of this development – Wil van der Aalst – has been awarded a Humboldt professorship at RWTH Aachen University and has also agreed to work closely with FIT and to strengthen our efforts.

While major parts of IT research for the German public administration moved to the Fraunhofer institutes in Berlin, there is one core research topic that continues to be pursued very successfully here at FIT. As a consequence of a series of misjudgments when BAFÖG was first introduced in the middle of the 1970s, FIT has since been supporting the federal government in assessing the budgetary consequences of draft legislation on income taxation, financial aid for families and education, most recently the development of pensions, too. A novel micro-simulation methodology – based on software using agent technology and main-memory database technology – allows carrying out studies that used to take months almost in real-time, as we had to prove recently when we analyzed a large number of proposals in support of two extensive rounds of coalition talks.



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

altes Kernthema bis heute mit großem Erfolg am FIT selbst weiter. Motiviert durch einige krasse Fehleinschätzungen bei Einführung des BaFÖG Mitte der 1970er Jahre unterstützt das FIT seither die Bundesregierung bei der Abschätzung der finanziellen Folgen unterschiedlichster Gesetzesänderungen auf Einkommenssteuer, Familien- und Ausbildungsförderung, neuerdings auch Rentenentwicklung. Eine innovative Mikrosimulationsmethodik – softwaretechnisch durch Agententechnologie und Hauptspeicher-Datenbanktechnologie unterstützt – erlaubt uns solche Untersuchungen, die früher Monate dauerten, fast in Realzeit, was wir zuletzt wieder durch Begleitung beider Runden von Koalitionsgesprächen nach der Bundestagswahl 2017 mussten.

Mit der Gründung der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik (Prof. Hans Ulrich Buhl, Augsburg / Bayreuth) verankert das FIT seit 2011 komplementär auch die betriebswirtschaftliche Sichtweise des Finanz- und Informationsmanagements in der Fraunhofer-Gesellschaft. Nach höchst erfolgreicher Evaluierung im Juni 2017 haben Fraunhofer-Vorstand und Bund-Länder-Kommission zum 1.1.2018 die dauerhafte Übernahme in die Bund-Länderfinanzierung als Institutsteil des Fraunhofer FIT beschlossen. Durch die Verstetigung konnte dieses Team unter Abwehr eines ehrenvollen auswärtigen Rufes an unsern Abteilungsleiter Prof. Maximilian Röglinger zusammen gehalten werden.

Zum 1.1.2000 übernahm Matthias Jarke die Leitung des FIT, kurz danach

erfolgte der Übergang in die Fraunhofer-Gesellschaft, den das ganze Institut mit großem Engagement und Erfolg angegangen ist. Seit dieser Zeit hat sich das Drittmittelvolumen des Instituts auf knapp 14 Mio € fast verzehnfacht, wozu die Wirtschaftserträge mit gut 6 Mio € und die EU-Erträge mit fast 3 Mio € überproportional beitragen. Die Instituts-schwerpunkte in den Bereichen Usability, Kooperationssysteme und Entscheidungsunterstützung wurden verstärkt und ergänzt durch frühe Anwendungen des Internets der Dinge (Koordination der EU-Leitprojekte HYDRA und ebbits, sowie des European Large-Scale Pilots MONICA im Wearable Computing), durch innovative Datenmanagement- und Analyselösungen im Gesundheitsbereich und aktuell auch durch den Aufbau einer durchgängigen Unterstützungskette für sichere Energieinfrastrukturen unter den Bedingungen erneuerbarer Energien, die im engen Verbund mit führenden Partnerinstituten von der Hochspannungstechnik über die Software- und Datentechnik bis zu Fragen der Geschäftsmodelle und der IT-Sicherheit reicht. Ein schönes erstes Beispiel für diese Kooperation ist das neue BMBF-Projekt Pebbles, in dem die FIT-Gruppen Digitale Energie und IoT, Blockchain-Kooperation und Wirtschaftsinformatik seit Jahresbeginn 2018 zusammenarbeiten.

Das FIT selbst wurde in seiner heutigen Form 1983 im Rahmen einer Reorganisation der Vorläufergruppen gegründet und feiert im Juni sein 35. Institutsjubiläum. Diese Gelegenheit wollen wir nutzen, die Geschäftsführung innerhalb der

gemeinsamen Institutsleitung des FIT an Stefan Decker zu übergeben.

Auf Seite 16 des Berichts können wir berichten, dass sich auch 2017 die lange Serie von Erfolgswahren mit neuen Rekorden fortgesetzt und auch 2018 vielversprechend begonnen hat. Hierfür sei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern herzlich gedankt. Besonderer Dank gilt auch Prof. Thomas Rose und seinem Team für das Management der aufwändigen Teilrenovierung unseres Institutsgebäudes in Birlinghoven. Zudem gratulieren wir Prof. Volker Wulf zur Aufnahme in die CHI-Academy, Prof. Heiner Gimpel zum Fugger-Forschungspreis und unsern Kolleginnen Dr. Werner-Kytölä und Veronika Krauß zur Aufnahme in das Talenta-Programm der Fraunhofer-Gesellschaft.

Wir freuen uns auf weiterhin so gute Zusammenarbeit und wünschen viel Freude beim Lesen des FIT-Jahresberichts!



Prof. Dr. Stefan Decker  
Institutsleiter / Director

By founding the project group Business & Information Systems Engineering in Augsburg / Bayreuth (Prof. Hans Ulrich Buhl) in 2011, FIT has also established the complementary finance and process-oriented microeconomic perspective within Fraunhofer-Gesellschaft. As a consequence of the project group's resounding success in the June 2017 review, it was included in the Bund-Länder funding as a durable unit of Fraunhofer FIT, effective 1 January 2018. This stable organizational status helped to keep together the group of researchers led by our new department head Prof. Maximilian Röglinger.

On 1 January 2000 Matthias Jarke was appointed director of FIT, which was merged into Fraunhofer-Gesellschaft shortly thereafter, a process that the whole institute undertook whole-heartedly and very successfully. Since then, the institute's external revenues increased almost tenfold to a little under € 14 million, with contract research contributing over € 6 million and European research grants almost € 3 million. The institute's research focus on usability, cooperation systems and decision support has been strengthened and complemented by a pioneering role in applications of the Internet-of-Things (coordination of the European flagship projects HYDRA and ebbits, and of the European large-scale pilot MONICA in the Wearable Computing field), by innovative data management and analysis applications in health care and, most recently, by the development of an end-to-end support chain for reliable electricity infrastructures using renewable energy sources. In close cooperation with partner institutes leading in their fields, this support covers high-voltage engineering, software and data technology as well as business modeling and IT security. A first good example of this cooperation is the Pebbles project funded by BMBF, where the FIT groups Digital Energy and IoT, Blockchain Cooperation, and Business & Information Systems Engineering have started working together in January 2018.

FIT was established in its present form in 1983, re-organizing a number of precursor groups, and will celebrate its 35th anniversary in June. On this occasion we intend to hand over to Stefan Decker the role of managing director, within the existing group of institute directors.

We are happy to report (see p. 16) that a long run of successful years continued in 2017 with a number of new record figures and that, so far, 2018 promises to be a successful year, too. For this sincere thanks are given to everybody working at the institute. Special thanks to Prof. Thomas Rose and his team for managing the first part of the remodeling of our Birlinghoven institute building. We also congratulate Prof. Voylker Wulf on being elected to the CHI Academy, Prof. Heiner Gimpel on being awarded the "Fuggerpreis für die Wissenschaft 2017" and our colleagues Dr. Otilia Werner-Kytölä and Veronika Krauß on being admitted to the Fraunhofer Talenta program.

We are looking forward to continuing good cooperation and hope you'll enjoy reading our Annual Report 2017!

Prof. Dr. Matthias Jarke

Prof. Dr. Stefan Decker

# INHALT

News	10
Institutsprofil – Der Mensch im Mittelpunkt	14
Budget und Personal	16
Kuratorium	16
Karriere bei FIT	17
Personelles	18
Chancengleichheit und Diversität	20
Kernkompetenzen	26
Hochschulkooperation	28
Zertifizierte Weiterbildung bei Fraunhofer FIT	30
Fraunhofer Blockchain-Labor – Unchaining Blockchain	32
Geplante Bauvorhaben an Ort und Stelle betrachten	35
Neue Abteilung »Digitale Energie«	37
Neuer Prozess zur markerfreien Zellselektion	38
Schnellere Diagnose bei Sepsis	40
Elektrobenetzung und konfokale Mikroskopie	42
Virtueller Durchblick bei der Sterilgutversorgung	44
»MONICA«: Mehr Sicherheit und Service für Großveranstaltungen	46
Entwicklungsumgebung für cyber-physikalische Schwarmssysteme	48
Ausbildung zum Zertifizierten Usability Engineer: Studie belegt Praxistauglichkeit	50
PICASO: Web-Plattform zur integrierten Patientenversorgung	52
Digitales Bad Hindelang – eine alpine Tourismusgemeinde in Zeiten der Digitalisierung	54
Entwicklung einer Digitalstrategie und Ableitung einer Digitalisierungs-Roadmap	58
Datensammlung zur Steuerpolitik und Steuervergünstigungen	62
Ausgründungen	64
Veröffentlichungen	65
PhD, Bachelor & Master Theses	74
Lehrveranstaltungen	82
Die Fraunhofer-Gesellschaft	90
Fraunhofer-Verbund IuK	92
Anreise	94
Adressen	95
Impressum	95
Kontakt	96

# TABLE OF CONTENTS

News	10
Institute Profile – Human-centered Computing	14
Budget and Personnel	16
Board of Curators	16
Career at FIT	17
Personnel Matters	19
Equal Opportunity and Diversity	20
Core Competences	26
University Linkages	28
Certified Professional Training Offered by Fraunhofer FIT	30
Fraunhofer Blockchain Lab – Unchaining Blockchain	33
Visualizing a building model on site	35
New Group “Digital Energy”	37
New Process for Marker-free Cell Selection	39
Faster diagnosis of sepsis	41
Electrowetting and confocal microscopy	43
Virtual insight in the Sterile Services department	45
MONICA: Improving security and service at big events	47
Development Environment for Cyber-physical Swarm Systems	49
Our course leading to a Certified Usability Engineer qualification shown to bring practical benefits	51
PICASO: A web platform for integrated health care	53
Digital Bad Hindelang – an alpine tourism municipality in the digital age	55
Developing a digital strategy and defining a roadmap for digitalization	59
Collecting data on tax policy and tax breaks	63
Spin-offs	64
Publications	65
PhD, Bachelor & Master Theses	74
University Courses	82
Fraunhofer-Gesellschaft	90
Fraunhofer ICT Group	92
Traveling to FIT	95
Addresses	95
Imprint	95
Contacts	96



© Technische Universiteit Eindhoven

## WIL VAN DER AALST BAUT NEUE GRUPPE FÜR PROCESS AND DATA SCIENCE AM FIT AUF

Der Niederländer Professor Wil van der Aalst kommt zum 1. Januar 2018 als Professor an die RWTH Aachen. Die Hochschule konnte den Informatiker der Technischen Universität Eindhoven mit einer Alexander von Humboldt-Proessur gewinnen. Parallel wird er eine Forschergruppe mit Fokus auf Process and Data Science am Fraunhofer FIT aufbauen und leiten. Van der Aalst gilt als ausgewiesener Experte in den Bereichen Process Mining, Business Process Management, Workflow Management Systems und Data Science. Er gehört zu den meistzitierten Wissenschaftlern seiner Fachrichtung und veröffentlichte über 200 wissenschaftliche Fachartikel, ist an 500 Buch- und Konferenzveröffentlichungen beteiligt und hat als Autor oder Herausgeber 20 Bücher publiziert. Van der Aalst studierte Informatik an der TU Eindhoven. Nach beruflichen Stationen an der TU Eindhoven und als IT Consultant erhielt er im Jahr 2000 eine Professur an der Universität Eindhoven und ist auch wissenschaftlicher Leiter des Data Science Center Eindhoven. Seit 2003 ist er Gastprofessor der Queensland University of Technology in Brisbane, auch ist er als Gastprofessor am Forschungsinstitut Bruno Kessler im italienischen Trento engagiert. Van der Aalst ist Ehrendoktor der Universität Hasselt, Honorarprofessor der Tsinghua University sowie Honorarprofessor der Higher School of Economics Moskau. Zudem ist er Mitglied der Royal Holland Society of Science and Humanities, der Academia Europea, der Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences und im Board of Governors der Tilburg University.

## WIL VAN DER AALST ESTABLISHES NEW GROUP FOR PROCESS AND DATA SCIENCE AT FIT

Starting January 1, 2018, Wil van der Aalst, previously Full Professor of Information Systems at Eindhoven University of Technology, was appointed Humboldt Professor at RWTH Aachen University. In parallel, he will establish and lead a research group at Fraunhofer FIT focusing on Process and Data Science. Van der Aalst is an acknowledged expert in the fields of process mining, business process management, workflow management systems, and data science. One of the most widely cited researchers in his areas of expertise, he has published more than 200 articles in scientific journals, authored or edited 20 books, and contributed to 500 book publications and conference proceedings. Van der Aalst studied computer science at Eindhoven University of Technology. In 2000, after having held positions in academia and industry, he was appointed full professor at Eindhoven University of Technology. Since 2003, he has been adjunct professor at Queensland University of Technology in Brisbane, Australia. Since 2013, he has been the scientific director of the Data Science Center Eindhoven. Currently, he is a visiting scholar at Fondazione Bruno Kessler, Trento. In 2013, van der Aalst, who has an honorary doctorate from Hasselt University, was awarded an honorary guest professorship at Tsinghua University. In 2015, he was appointed honorary professor at the Higher School of Economics in Moscow. He is a member of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, the Royal Holland Society of Sciences and Humanities, and the Academy of Europe. Furthermore, he is a member of the Board of Governors of Tilburg University.



© Fraunhofer FIT / Barbara Frommann



## ERCIM

European Research Consortium  
for Informatics and Mathematics

### ERCIM GRÜNDET ARBEITSGRUPPE ZUR BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE

Das European Research Consortium for Informatics and Mathematics (ERCIM) hat eine neue Arbeitsgruppe »Blockchain-Technologie« gegründet. Als Vorsitzender der Arbeitsgruppe wurde Prof. Wolfgang Prinz (PhD) vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT berufen. Die Arbeitsgruppe wird eine Roadmap erstellen, die aktuelle Forschungsaktivitäten und neue Fragestellungen in dem sich aktuell rasant bewegenden Forschungsfeld Blockchain sammelt und dokumentiert. Ziel ist zudem eine starke Blockchain-Community zu etablieren, die erfolgreich gemeinsame Forschungsprojekte auf europäischer Ebene initiieren und durchführen kann.

### ERCIM ESTABLISHES WORKING GROUP ON BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

The European Research Consortium for Informatics and Mathematics (ERCIM) established a new working group Blockchain Technology. First chairperson of the working group is Prof. Wolfgang Prinz from the Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT. The working group will establish a roadmap documenting ongoing research and open research questions in the rapidly moving field of blockchain technology. Another element of its mission is to build a blockchain research community that will be able to successfully initiate and carry out collaborative research projects on a European level.

### UNTERSUCHUNG ZU IT SETUPS IM DIGITALEN ZEITALTER

Zusammen mit der Managementberatung A.T. Kearney hat die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT eine Untersuchung zu IT Setups im digitalen Zeitalter durchgeführt. Interviews mit CIOs international agierender Unternehmen und eine Online-Umfrage von 140 internationalen Führungskräften der oberen Führungsebenen ergeben ein präzises Bild des »Warum«, »Was« und »Wie« von IT-Neuausrichtungen im Zuge der Digitalisierung. Knapp 70 Prozent der Befragten halten Labs nicht mehr für die richtige Herangehensweise und fast ebenso viele sehen auch das Konzept der bimodalen IT als gescheitert.

Download: <https://tinyurl.com/y8h6t9p5>

### STUDY ON IT SETUPS IN THE DIGITAL AGE

A.T. Kearney and the Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT conducted a joint study on IT setups in the digital age. Interviews with CIOs of international companies and an online survey of 140 international top-level executives produced a clear picture of the why, what and how of the transformation of IT setups, driven by digitalization. A little less than 70 percent of our respondents think that labs are no longer an effective approach and almost as many consider bimodal IT a failure. Download: <https://tinyurl.com/y8h6t9p5>

ATKearney

Fraunhofer  
FIT

## Designing IT Setups in the Digital Age

Digitalization is at the top of every CEO agenda,  
yet only a future-proof IT setup enables companies  
to move to the forefront of the digital (r)evolution.



## Bewilligte Summe je Bundesland



enArgus®

## ENARGUS-PORTAL FÜR TRANSPARENZ IN DER ENERGIEFORSCHUNG

Im Projekt EnArgus ([www.enargus.de](http://www.enargus.de)) ist ein zentrales Informationssystem entstanden, das Politik, Projektträgern und der interessierten Öffentlichkeit einen zentralen Zugang zur Energieforschungslandschaft in Deutschland ermöglicht. EnArgus verbindet die seit 1968 bestehenden Daten mittels einer eigens erstellten Fachontologie, die semi-automatisch aus über 2000 redaktionell erstellten Wiki-Texten abgeleitet wird. Die auf der Ontologie aufbauende semantische Suche ermöglicht eine treffsichere Recherche in großen Datenbanken von Fördervorhaben mit derzeit mehr als 22 000 Projekteinträgen.

## ENARGUS PORTAL MAKES ENERGY RESEARCH FUNDING INFORMATION ACCESSIBLE

In the EnArgus project ([www.enargus.de](http://www.enargus.de)) we built a centralized information system that provides one-stop access to all information on energy research funding in Germany for politicians, funding agencies and the public. EnArgus links the data that go back as far as 1968 using a bespoke ontology derived semi-automatically from over 2,000 wiki texts written by human authors. Based on this ontology, the semantic search in the large project databases, which currently contain over 22,000 project descriptions, produces highly accurate results.



Übergabe der Förderzusage (v.l.): Christoph Dammermann (Geschäftsführer der Wirtschaftsförderung Hamm), Dr. Richard Salomon (Aufsichtsratsvorsitzender der Wirtschaftsförderung Hamm), Dr. Karl-Georg Steffens (stellv. Geschäftsführer der Wirtschaftsförderung Hamm und Geschäftsführer der Innovationszentrum Hamm GmbH), Marc Herter (Parlamentarischer Geschäftsführer der SPD Landtagsfraktion), Garrelt Duin (in 2017 Wirtschaftsminister NRW), Dr. Britta Obszerninks (Dezernentin für Bildung und Kultur der Stadt Hamm), Thomas Hunsteger-Petermann (Oberbürgermeister der Stadt Hamm), Prof. Dr. Harald P. Mathis (Leiter des Fraunhofer-Anwendungszentrums SYMILA), Prof. Dr. Klaus Zeppenfeld (Präsident der Hochschule Hamm-Lippstadt), Andreas Möllenhoff (Prokurist der Innovationszentrum Hamm GmbH).

Handing over the funding document (from left: Christoph Dammermann (director, Wirtschaftsförderung Hamm), Dr. Richard Salomon (chairman of the board, Wirtschaftsförderung Hamm), Dr. Karl-Georg Steffens (dep. director, Wirtschaftsförderung Hamm and director, Innovationszentrum Hamm GmbH), Marc Herter (parliamentary secretary of the SPD parliamentary group), Garrelt Duin (in 2017 NRW minister of economic affairs), Dr. Britta Obszerninks (head, department for education and cultural affairs of the city of Hamm), Thomas Hunsteger-Petermann (mayor of the city of Hamm), Prof. Dr. Harald P. Mathis (head, Fraunhofer application center SYMILA), Prof. Dr. Klaus Zeppenfeld (president, Hamm-Lippstadt University), Andreas Möllenhoff (manager, Innovationszentrum Hamm GmbH).

## EXPANSIONSPLÄNE FÜR DAS FRAUNHOFER-ANWENDUNGSZENTRUM SYMILA

Garrelt Duin (in 2017 NRW-Wirtschaftsminister) sagt 8,7 Millionen Euro Förderung zum Aufbau eines Innovationszentrums in Hamm zu, das in unmittelbarer Nähe zur Hochschule Hamm-Lippstadt entstehen soll. Auf 3.500 Quadratmetern bringt das Zentrum Start-ups, innovative KMU sowie das Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA mit der SCIE3-Projektgruppe der Hochschule zusammen. Die beiden letzteren werden unter der Leitung von Prof. Dr. Mathis (Fraunhofer FIT) Unternehmen der Region darin unterstützen, den digitalen Wandel erfolgreich zu meistern, neue Geschäftsideen zu entwickeln und auf dem Markt zu etablieren.

## EXPANSION PLANS FOR THE FRAUNHOFER APPLICATION CENTER SYMILA

Mr. Garrelt Duin (in 2017 Minister of Economic Affairs of the State of North Rhine-Westphalia) pledged a grant of € 8.7 million for the start of an innovation center next to the Hamm campus of Hamm-Lippstadt University. Offering some 3,500 m<sup>2</sup> of floor space, the center will host start-up companies, innovative SMEs, Fraunhofer's SYMILA application center and the university's SCIE3 project group. Headed by Prof. Harald Mathis (Fraunhofer FIT), SYMILA and SCIE3 will help regional enterprises to successfully meet the challenges of digitalization, to develop and establish new business ideas.



*Sitzung der Gutachterkommission in Bayreuth. | Meeting of the Review Board in Bayreuth.*

## PROJEKTGRUPPE WIRTSCHAFTSINFORMATIK ALS ERFOLG EVALUIERT

Am 29. Juni 2017 wurde die 2011 gegründete und mit einer Anschubfinanzierung des Bayerischen Wirtschaftsministeriums aufgebaute Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT an den Standorten Augsburg und Bayreuth durch eine Gutachterkommission aus renommierten und fachnahen Praktikern und Wissenschaftlern im Auftrag der Fraunhofer-Gesellschaft als erfolgreich evaluiert. Dabei kam die Gutachterkommission auf Basis der präsentierten Ergebnisse, des fachlichen Profils und der strategischen Ausrichtung zu einem rundum positiven Ergebnis und empfahl einstimmig die Verstetigung der Projektgruppe. Dieser Empfehlung stimmten der Fraunhofer-Vorstand sowie der Bund-Länder-Ausschuss im November 2017 zu und beschlossen die Aufnahme der Projektgruppe in die gemeinsame Bund-Länder-Förderung zum 1. Januar 2018 und damit die Verstetigung der Projektgruppe als dauerhafter Bestandteil der Fraunhofer-Gesellschaft.

## REVIEW BOARD: PROJECT GROUP BUSINESS & INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING A SUCCESS STORY

On 29 June 2017, a board of renowned scientists and industry experts, convened by Fraunhofer-Gesellschaft, reviewed Fraunhofer FIT's project group Business & Information Systems Engineering. The project group, located in Augsburg and Bayreuth, had been established in 2011 with seed financing from the Bavarian Ministry of Economic Affairs. Taking into consideration the group's research results, profile and strategic orientation, the review board came to a positive evaluation and unanimously voted in favor of a permanent organizational status for the project group. In accordance with this recommendation, the executive board of Fraunhofer-Gesellschaft and the Federation-Länder-Commission in November 2017 decided to include the project group Business & Information Systems Engineering in the joint Federation-Länder funding, starting January 2018, and to make it a permanent unit of Fraunhofer-Gesellschaft.



*360°-Foto der neuen Demo- / Meeting Lounge des Forschungsbereichs Kooperationsysteme.  
360° photo of the new demo and meeting lounge of the Cooperation Systems department.*

## ABSCHLUSS DES ERSTEN TEILPROJEKTS ZUR INNENSANIERUNG

Im Herbst 2016 gestartet wurde im Juni 2017 das erste Teilprojekt zur Innensanierung des Institutsgebäudes abgeschlossen. In der dritten und vierten Etage wurden umfangreiche Umbauten vorgenommen, um attraktive, flexible Arbeits- und Demonstrationsräume zu schaffen. Ein neues Lichtkonzept sorgt zudem für eine angenehme Atmosphäre. Das zweite Teilprojekt zur Modernisierung der ersten und zweiten Etagen beginnt im Sommer 2018.

## INTERIOR REMODELING PART 1 FINISHED

In June 2017 the first part of the interior remodeling of our institute building, which had started in the autumn of 2016, came to an end. Substantial structural modifications to the fourth and fifth floor were necessary to create attractive and flexible work and demo spaces. A new lighting concept also helps produce a pleasant environment. The second part of the interior remodeling project, which involves the second and third floor, will start in the summer of 2018.

# 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.



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 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

- Kooperationsysteme (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.

Our researchers 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)

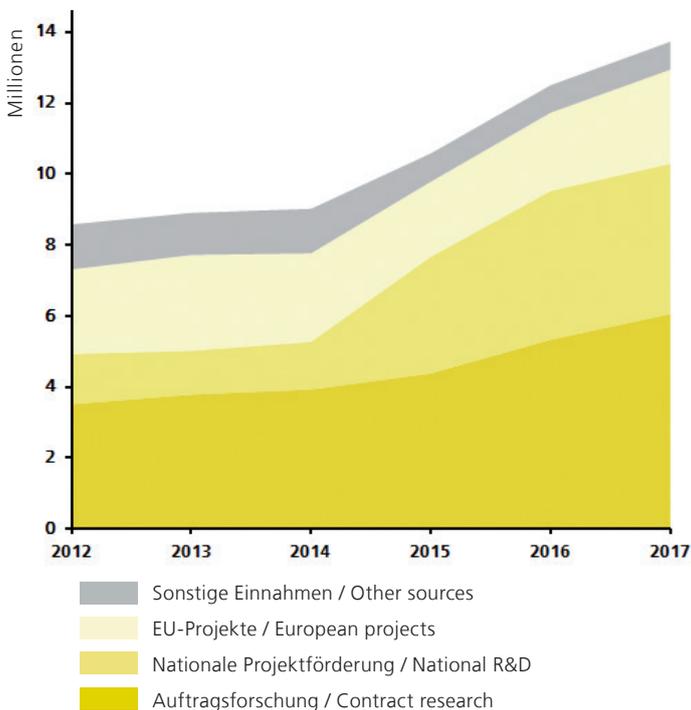
and cooperate closely with Prof. Jarke's and Prof. Decker's Information Systems group at RWTH Aachen University. In addition to our headquarters in Sankt Augustin and Aachen, Fraunhofer FIT has two branch offices: the project group Business and Information Systems Engineering (Prof. Buhl) at Augsburg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

# BUDGET UND PERSONAL

Im Jahr 2017 setzte sich das ununterbrochene starke Wachstum des Fraunhofer FIT fort. Nach 12 Prozent im Vorjahr wuchs das Stammpersonal nochmals um 8,6 Prozent, der Personalaufwand aufgrund von Tarifsteigerungen, Erfolgsgulagen und Beförderungen sogar um 13,2 Prozent. Insgesamt waren 2017 einschließlich studentischer Hilfskräfte, Praktikanten und Gastwissenschaftlerinnen knapp 323 Personen beschäftigt. Einschließlich laufender Investitionen wuchs der Gesamthaushalt des Instituts auf 16,5 Mio €.

Zur Finanzierung trug maßgeblich die abermalige Steigerung der Wirtschaftserträge auf 6,1 Mio € (+8,8 Prozent) bei, womit der im Vorjahr erreichte Rekordwert bei der Wirtschaftsertragsquote von 38,1 Prozent gehalten werden konnte. Parallel wurde die EU-Ertragsquote auf 16,7 Prozent des Betriebshaushalts gesteigert und damit wieder die frühere Top-5-Position unter allen Fraunhofer-Instituten erreicht. Die im Vorjahr besonders intensive Nutzung der Anschubfinanzierung unserer Projektgruppen in Augsburg / Bayreuth und Hamm-Lippstadt konnte dank der sonstigen Ertragssteigerung plangemäß deutlich reduziert werden, womit sich der in 2016 ungewöhnlich hohe Drittmittelanteil von gut 90 Prozent auf den immer noch sehr hohen Wert von 87 Prozent normalisiert hat.

Aufgrund des anhaltenden Auftragswachstums vor allem durch erfolgreiche strategische Projektakquisitionen im Bereich »Digitale Energie« und des Aufbaus der Arbeitsgruppe von Humboldt-Professor Wil van der Aalst am FIT hat sich das Institutswachstum zum Jahresbeginn 2018 ungebrochen fortgesetzt.



In 2017, Fraunhofer FIT's sustained strong growth continued. Having grown by 12 percent in the previous year, the number of permanent staff increased again by 8.6 percent, while labor expenses even rose by 13.2 percent, due to wage increases, bonus payments and promotions. With students, interns and guest researchers figured in, almost 323 people held jobs at FIT in 2017. The total budget of the institute, including ongoing investment projects, grew to € 16.5 million.

This rise of our expenditures was offset mainly by another increase in revenues from contract research to € 6.1 million (a plus of 8.8 percent), as in 2016 a record 38.1 percent of our operating budget. In parallel, revenues from European research grants rose to 16.7 percent of our operating budget, bringing FIT back to our earlier top 5 ranking among all Fraunhofer institutes. Due to these increases, and in line with our plans, we needed to use less than in 2016 of the seed grants for our Augsburg / Bayreuth and Hamm-Lippstadt project groups. Thus, the exceptionally high 90 percent of the operating budget covered by FIT's revenues in 2016 were reduced to still very high 87 percent in 2017.

In the early months of 2018, FIT continued to enjoy sustained growth, due to successful acquisition of 'strategic' project grants in the Digital Energy field, and due to the build-up of Humboldt Professor Wil van der Aalst's working group at FIT.

## KURATORIUM 2017

### BOARD OF CURATORS 2017

- 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
- Prof. Dr.-Ing. Armin Schnettler, Senior Vice President, Research in Energy and Electronics, Siemens AG
- 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 Potential zu schärfen. Hier kommen zwei unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu Wort.



*Olga Michel Chico.*

## **OLGA MICHEL CHICO** FORSCHUNGSBEREICH USER CENTERED COMPUTING

Ich bin in Mexiko geboren und aufgewachsen. Ich begann mein Designstudium in Europa und machte meinen Master in Integrated Design in Deutschland. Als ich bei Fraunhofer FIT anfang, wurde ich sofort von einem internationalen und multidisziplinären Team begrüßt, das offen für neue Ideen und neue Ansätze ist. Es gab viele Möglichkeiten, neue Fähigkeiten zu entwickeln. Von Tag 1 an erhielt ich Vertrauen und Verantwortung. Das mag manchmal eine Herausforderung gewesen sein, aber es gab mir auch die Möglichkeit durch learning-by-doing viel Dinge auszuprobieren, aus den eigenen Fehlern zu lernen und mich schneller zu entwickeln.

## **DR. OSIANO H GLENN ALIU** FORSCHUNGSBEREICH KOOPERATIONSSYSTEME

Ich kam 2013 per Flieger aus Lagos, Nigeria, nach Bonn, weil ich mich die angewandte Forschungsarbeit von Fraunhofer FIT faszinierte. Insbesondere die neuartige Wireless Backhaul Technology (WiBACK) des FIT hatte weltweit Interesse geweckt und wurde derzeit in Afrika, Südamerika und Europa eingesetzt. Nach mehreren Interviews bekam ich tatsächlich einen Job bei FIT. Davor war ich noch nie in Deutschland gewesen. Es war ein bisschen schwierig, nicht zu wissen, ob ich willkommen wäre oder wie ich mich integrieren würde. Ich hatte keine Deutschkenntnisse, aber das Institut bot mir die nötige Unterstützung, in Sprachkursen Deutsch zu lernen, während ich in Englisch meine Forschungen durchführen konnte.

# 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.



*Dr. Aliu in San Francisco, Menlo Park, in der Zentrale von Facebook. Er stellte dort FITs WiBACK Technologie vor. | Dr. Aliu in San Francisco, Menlo Park, in the headquarters of Facebook, where he presented FIT's WiBACK technology.*

## **OLGA MICHEL CHICO** USER CENTERED COMPUTING DEPARTMENT

I was born and raised in Mexico. I started my design studies in Europe and did a Master in integrated design in Germany. After going through the recruitment process and getting the position at FIT, I was immediately welcomed by an international and multidisciplinary team open to new ideas and new approaches. Since I started working here, there have been plenty of opportunities to develop new skills: I have been granted trust and responsibility from the day 1 since I joined the team. This might have been challenging at times, but it also has given me the opportunity to learn-by-doing, try out things, learn from own mistakes and evolve faster.

## **DR. OSIANO H GLENN ALIU** COOPERATION SYSTEMS DEPARTMENT

I came by plane from Lagos, Nigeria, in 2013 and relocate to Bonn because of the vision and impact of the applied research work done in Fraunhofer. Specifically the novel Wireless Backhaul Technology (WiBACK) which has gained interest globally and is currently deployed in Africa, South America and in Europe. After several interviews, the offer from Fraunhofer FIT was the best in terms of an opportunity to learn, grow and work on applied research projects. I had never been to Germany before applying so it was a bit challenging not knowing if I would be welcomed or how I would integrate. I had zero knowledge of the German language but the Institute provided me the required support to do my research in English while participating in a language course.

# PERSONELLES

Die weltweit größte Vereinigung von Experten auf dem Gebiet der Computer-Mensch-Interaktion, die ACM Special Interest Group für Computer-Human Interaction (ACM SIGCHI), hat **Prof. Dr. Volker Wulf** in ihre CHI Academy aufgenommen.

Damit werden besondere Forschungsleistungen im Bereich Computer-Human Interaction honoriert. Wulf ist in den knapp 20 Jahren der Existenz der Academy erst der vierte Deutsche, dem diese Ehre zuteil wird.



**Prof. Dr. Matthias Jarke** wurde durch NRW-Wissenschaftsministerin Pfeiffer-Poensgen erneut in den Hochschulrat der Technischen Hochschule Köln berufen. In der konstituierenden Sitzung des neuen Rates für seine dritte Amtsperiode (2018-2023) wurde er auch zum Vorsitzenden gewählt.

Im Oktober 2017 feierte **Doris Kamnitz-Kraft** ihr 40jähriges Dienstjubiläum. Sie ist aktuell als Qualitätsmanagementbeauftragte der Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle tätig, die am FIT angesiedelt ist.

**Dr. Erasmus Landvogt**, Referatsleiter im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und seit 2010 Mitglied im Kuratorium des Fraunhofer FIT, beendete aufgrund neuer Aufgaben im BMBF seine Mitgliedschaft. Als neue Kuratorinnen wurden **Johanna Hirscher**, McKinsey & Company Inc., und **Simone Menne**, in 2017 Mitglied der Unternehmensleitung Boehringer Ingelheim, gewonnen.

**Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl**, wissenschaftlicher Leiter der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des FIT, wurde in den Gesamtvorstand des Verbands der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V. (VHB) gewählt.

**Prof. Dr. Henner Gimpel**, Leiter des Augsburger Teils der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des FIT, wurde mit dem »Fuggerpreis für die Wissenschaft 2017« der Fürstlich und Gräfllich Fuggerschen Stiftungen und der Universität Augsburg ausgezeichnet. Geehrt wurden seine herausragenden

wissenschaftlichen Leistungen an der Schnittstelle zwischen Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsingenieurwesen. Der Preis ist mit 10 000 € dotiert.

Um mehr Frauen für die angewandte Forschung zu gewinnen, fördert die Fraunhofer-Gesellschaft mit ihrem »Fraunhofer TALENTA« Programm ausgewählte Wissenschaftlerinnen in den Fraunhofer-Instituten. In 2017 wurden die Bewerbungen der FIT-Wissenschaftlerinnen

**Dr. Otilia Werner-Kytölä** zur Teilnahme am »TALENTA speed up« und von **Veronika Krauß** am »TALENTA start« bewilligt.

»TALENTA start« richtet sich an Hochschulabsolventinnen. Sie erhalten damit eine hilfreiche Orientierung zu Beginn ihrer Laufbahn in der angewandten Forschung und stärken ihre überfachlichen Kompetenzen.

»TALENTA speed up« ist auf Fraunhofer-interne und externe Wissenschaftlerinnen mit Berufserfahrung zugeschnitten, die Verantwortung in einer Führungs- oder Fachposition übernehmen möchten.



# PERSONNEL MATTERS

The ACM Special Interest Group for Computer-Human Interaction (ACM SIGCHI), the world's largest community of experts in the field of human-computer interaction, elected **Prof. Dr. Volker Wulf** to its CHI Academy. This award recognizes outstanding research contributions to the human-computer interaction field. In the almost 20 years since the CHI Academy was established, Prof. Wulf is only the fourth German researcher to win this award.

The North Rhine-Westphalian Minister of Culture and Science, Isabel Pfeiffer-Poensgen, re-appointed **Prof. Dr. Matthias Jarke** to the University Council of TH Köln. Prof. Jarke was elected chairperson for the period 2018 to 2023.

In October 2017, **Doris Kamnitz-Kraft** celebrated the 40th anniversary of her service to Fraunhofer FIT. Currently, she is quality manager of the Fraunhofer Personnel Certification Authority at FIT.

**Dr. Erasmus Landvogt**, head of division at the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and a member of the Board of Fraunhofer FIT since 2010, ended his membership due to a change in his responsibilities at BMBF. As new board members, FIT won Ms **Johanna Hirscher**, McKinsey & Company Inc., and Ms **Simone Menne**, in 2017 member of the Board of Boehringer Ingelheim.

**Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl**, scientific director of FIT's Project Group Business & Information Systems Engineering, was elected to the Executive Committee of VBH, the German Academic Association for Business Research.

**Prof. Dr. Henner Gimpel**, head of the Augsburg section of FIT's Project Group Business & Information Systems Engineering, was awarded the "Fuggerpreis für die Wissenschaft 2017" of the Fürstlich und Gräfllich Fuggerschen Stiftungen and Augsburg University, in recognition of his outstanding research at the intersection of information management and industrial engineering and management. The award comes with 10,000 euros prize money.

In order to recruit more women to work in applied research, Fraunhofer-Gesellschaft provides support for select female researchers in the Fraunhofer institutes through its "Fraunhofer TALENTA" programs. In 2017, FIT researchers **Dr. Otilia Werner-Kytölä** and **Veronika Krauß** successfully applied for participation in the "TALENTA speed up" and "TALENTA start" program, respectively. "TALENTA start" addresses university graduates, giving them valuable guidance at the start of their careers in applied research as well as fostering their competence beyond their individual academic disciplines. "TALENTA speed up" is geared to experienced female researchers, inside or outside of Fraunhofer-Gesellschaft, who aim for more demanding roles in research or management.

## CHANGENGLEICHHEIT 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

Fraunhofer-Talent-School, Teilnahme am Girls'Day, Betreuung von Schulpraktika, Maker AG an der CJD Christophorusschule Königswinter.

### INFLUENCING CAREER CHOICE

Organization of workshops at Fraunhofer Talent School, involvement in Girls'Day seminars, support of work experience activities, Maker AG at CJD Christophorusschule Königswinter.



### GEWINNUNG VON MITARBEITERINNEN

Durchführung des Fraunhofer Wissenschaftscampus für MINT-Studentinnen in Kooperation mit der Fraunhofer-Gesellschaft und weiteren Fraunhofer-Instituten der Region, Teilnahme an der women&work, Bonn.

### 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 women&work, Bonn.



### 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.



### VEREINBARKEIT BERUF & PRIVATLEBEN

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

### RECONCILIATION OF WORK AND FAMILY LIFE

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



# KOOPERATIONS- UND INNOVATIONSMANAGEMENT

*Management of Cooperation and Innovation*

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

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

Fraunhofer Blockchain-Labor – Unchaining Blockchain	
Fraunhofer Blockchain Lab – Unchaining Blockchain	32 33
Geplante Bauvorhaben an Ort und Stelle betrachten   Visualizing a building model on site	34 34
Neue Abteilung »Digitale Energie«   New Group "Digital Energy"	36 36



# LIFE SCIENCE INFORMATIK

*Life Science Informatics*

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

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

Neuer Prozess zur markerfreien Zellselektion   New Process for Marker-free Cell Selection	38 39
Schnellere Diagnose bei Sepsis   Faster diagnosis of sepsis	40 41
Elektrobenetzung und konfokale Mikroskopie   Electrowetting and confocal microscopy	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.

Virtueller Durchblick bei der Sterilgutversorgung   Virtual insight in the Sterile Services department	44 45
»MONICA«: Mehr Sicherheit und Service für Großveranstaltungen   "MONICA": Improving security and service at big events	46 47
Entwicklungsumgebung für cyber-physikalische Schwarmsysteme   Development Environment for Cyber-physical Swarm Systems	48 49



# 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.

Ausbildung zum Zertifizierten Usability Engineer:

Studie belegt Praxistauglichkeit |

Our course leading to a Certified Usability Engineer qualification shown to bring practical benefits

50|51

PICASO: Web-Plattform zur integrierten Patientenversorgung |

PICASO: A web platform for integrated health care

52|53



# 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, Auswirkungsanalysen 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.

Digitales Bad Hindelang – eine alpine Tourismusgemeinde in Zeiten der Digitalisierung   Digital Bad Hindelang – an alpine tourism municipality in the digital age	54 55
Entwicklung einer Digitalstrategie und Ableitung einer Digitalisierungs-Roadmap   Developing a digital strategy and defining a roadmap for digitalization	58 59
Datensammlung zur Steuerpolitik und Steuervergünstigungen   Collecting data on tax policy and tax breaks	62 63

# 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 Kompetenz ist in der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des FIT in Augsburg und Bayreuth gebündelt. Die Projektgruppe unterstützt ihre Partner mit ihrer Expertise an der Schnittstelle von Wirtschaftsinformatik, Finanzmanagement und Informationsmanagement sowie dem daraus resultierenden breiten Spektrum von betriebswirtschaftsnahen bis hin zu technologienahen Themen, bei der Digitalisierung. Hierzu zählen etwa Ertrags- und Risikomanagement, wertorientiertes Prozessmanagement, strategisches IT-Management oder Big Data Business Analytics. Dabei verfolgt sie die Grundsätze Innovation, Interdisziplinarität und Ganzheitlichkeit.

#### **MIKROÖKONOMISCHE SIMULATIONSMODELLE**

Die Kernkompetenz speist sich aus einer über 30-jährigen 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 competence is bundled in FIT's Project Group Business and Information Systems Engineering, which is located in Augsburg and Bayreuth. The Project Group supports its partners with its expertise at the interface of Business and Information Systems Engineering, Financial Management and Information Management as well as the resulting broad spectrum from business administration-related to technology-related topics in digitization. These include, for example, Risk and Return Management, Value-Based Process Management, Strategic IT Management or Big Data Business Analytics. In doing so, it focuses on the basic principles of innovation, interdisciplinarity and holisticity.

#### **MICROECONOMIC SIMULATION MODELS**

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

# HOCHSCHULKOOPERATIONEN UNIVERSITY LINKAGES



FIT ist durch die gemeinsame Leitung mit dem Lehrstuhl für Informatik 5 (Informationssysteme) der RWTH Aachen eng verbunden. Neben 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 BMW-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. Zudem leitet Prof. Dr. Wil van der Aalst (Lehrstuhl für Informatik 9 / Process and Data Science) eine Forschergruppe am FIT.

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.

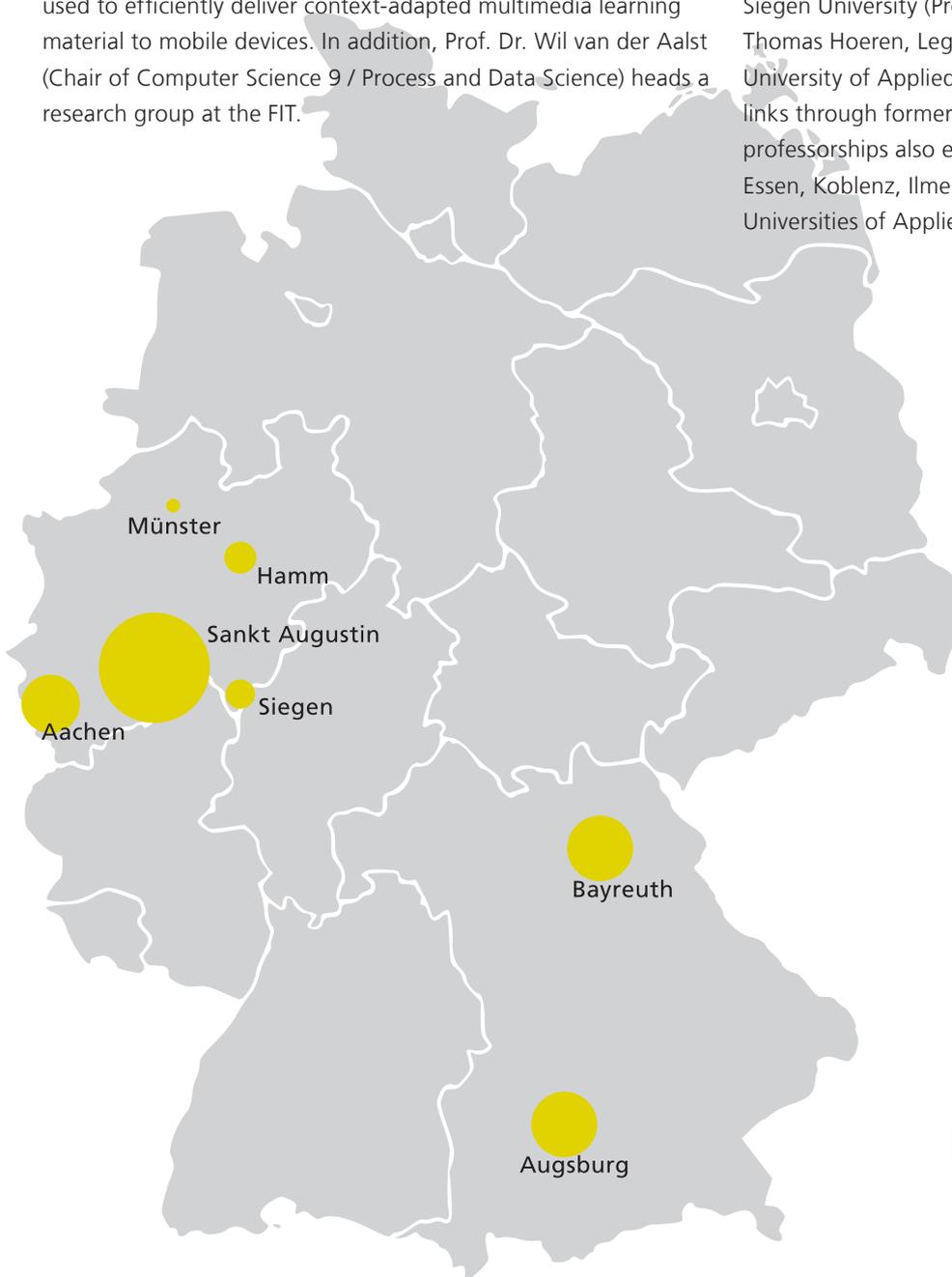
Das Fraunhofer FIT hat seinen Hauptstandort in Sankt Augustin und Aachen. Eingebunden sind ferner Außenstellen und Projektgruppen an der Universität Augsburg und Bayreuth (Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl), der Universität Siegen (Prof. Dr. Volker Wulf, stv. Sprecher des SFB »Medien der Kooperation«), der 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. In addition, Prof. Dr. Wil van der Aalst (Chair of Computer Science 9 / Process and Data Science) heads a research group at the FIT.

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.



# ZERTIFIZIERTE WEITERBILDUNG CERTIFIED PROFESSIONAL TRAINING



© ImageFlow/Shutterstock.com

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) und Faserverbundwerkstoffe. Der Bereich Usability Engineering ist durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiert.

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

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) as well as in Fiber Composites. For usability engineering certificates, the Fraunhofer Personnel Certification Authority is accredited by Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS).

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

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 Berater-tätigkeit 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.

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.

# FRAUNHOFER BLOCKCHAIN-LABOR – UNCHAINING BLOCKCHAIN

*Das Fraunhofer Blockchain-Labor arbeitet gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft intensiv daran, das Potenzial der Blockchain-Technologie umfänglich zu untersuchen und auszuschöpfen. Dazu überführen die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem noch jungen Forschungsfeld in praxistaugliche, integrative Lösungen. Diese basieren auf einem multidisziplinären Ansatz, der sowohl die Entwicklung der Basistechnologien, die Erforschung von Anwendungsfeldern als auch die Entwicklung von Applikationen umfasst und eine Wirtschaftlichkeitsbegutachtung sowie die Eruerung neuer Governance-Modelle berücksichtigt. Info: [blockchain@fit.fraunhofer.de](mailto:blockchain@fit.fraunhofer.de)*



Das Fraunhofer Blockchain-Labor steht für unabhängige Analyse von Blockchain-Technologie, Anwendungsfällen und rechtlicher Einordnung. In diesen Bereichen konnten entsprechend auch

im Jahr 2017 vielfältige Projekte durchgeführt werden, sowohl in der Grundlagenforschung zu Blockchain als auch zusammen mit Unternehmen verschiedener Branchen.

Im Rahmen angewandter Forschungsprojekte führte das Team des Fraunhofer Blockchain-Labors gemeinsam mit Unternehmen verschiedener Industrie- und Dienstleistungsbereiche Blockchain-Workshops, -Studien und -Prototypisierungsprojekte durch. Aus den Workshops ergaben sich häufig detailliertere Fragestellungen für die Unternehmen und Institutionen, die in gemeinsamen Studien zur Untersuchung von Blockchain-Potenzialen tiefergehend analysiert wurden und anschließend in Pilotprojekte mündeten. So wurde beispielsweise eine umfangreiche Machbarkeitsstudie von Blockchain im Bereich Industrie 4.0 mit einem großen deutschen Industriekonzern erstellt, die nun in einem gemeinsamen Pilotprojekt fortgeführt wird. Im Rahmen einer Kooperation mit der MotionWerk GmbH und dem TÜV Rheinland wurde die Machbarkeit eines offenen und dezentralen Mobilitätssystems auf Blockchain-Basis untersucht und ein entsprechendes Konzeptpapier veröffentlicht. Außerdem entwickelte das Blockchain-Labor einen Prototyp »Blockchain for Education« für die Fraunhofer Academy, der eine elektronische Zertifizierung von Zeugnissen ermöglicht. Ein gemeinsames Projekt mit der Norddeutschen Landesbank wurde 2017 ebenfalls erfolgreich abgeschlossen.

Die Erkenntnisse des Blockchain-Labors konnten in zahlreichen hochrangigen Publikationsorganen veröffentlicht werden. Dazu zählen beispielsweise die International Conference on Information Systems, die Zeitschrift Wirtschaftsinformatik & Management und ERCIM News. Mit der Publikation des Fraunhofer-Positionspapiers zu »Blockchain und Smart Contracts« wurde zudem eine Vielzahl an Forschungsfragen sowie Anregungen an die Regierung hinsichtlich des Umgangs mit der Technologie veröffentlicht.

## AUSBLICK 2018

Trotz der rasanten Entwicklung der Blockchain-Technologie steht diese noch am Anfang ihrer Entwicklung. Besonders Blockchain-Implementierungen, die auf den sogenannten Proof-of-Work-Konsensmechanismus setzen, werden zu Recht als unverhältnismäßig energieintensiv und daher sowohl aus ökonomischer als auch ökologischer Sicht als nicht nachhaltig angesehen. Zusätzliche Hürden bestehen derzeit auch in Performanz und Skalierbarkeit, jedoch wird an deren Lösung intensiv gearbeitet. Zudem ist in vielen Bereichen die rechtliche Handhabung der Blockchain noch unklar, was die Anwendung der Technologie noch erschwert. Insbesondere birgt die Nutzung von Blockchain-Technologie jedoch auch enorme Chancen für Prozessverbesserungen und völlig neue Geschäftsmodelle. Gemeinsam mit dem Bundesamt für Migration und Flüchtlinge führt das Blockchain-Labor beispielsweise ein Projekt zur behördenübergreifenden Zusammenarbeit durch.

# FRAUNHOFER BLOCKCHAIN LAB – UNCHAINING BLOCKCHAIN

*The Fraunhofer Blockchain Lab extensively cooperates with industrial and scientific research partners in order to examine the true potential of Blockchain technology. In doing so the Fraunhofer Blockchain Lab transfers the latest scientific findings into practical and integrative solutions. The interdisciplinary approach covers not only development of the basic technology and the investigation of potential use cases but also a prototyping process, its economical evaluation, and identification of new governance-models. Info: [blockchain@jit.fraunhofer.de](mailto:blockchain@jit.fraunhofer.de)*

The Fraunhofer Blockchain Lab stands for independent analyses of Blockchain technology, potential use cases, and juridical classification. In 2017, the Blockchain Lab conducted a multitude of projects ranging from scientific research on basic technology to co-operations with companies of different industries.

The Fraunhofer Blockchain Lab carried out applied research projects, workshops, study-papers, and prototyping-projects with companies serving in the manufacturing-, telecommunication-, and service-industry. The Blockchain workshops to jointly identify Blockchain use cases in the respective company are based on year-long experience. The workshop focus lies on transferring recent scientific findings to business practice and discussing potential use cases in companies, in particular. These workshops allow companies to better understand Blockchain technology and potential use cases, which are often explored more deeply in subsequent case studies and prototyping projects. For instance, the team of the Blockchain Lab carried out an extensive feasibility study of Blockchain in the field of industry 4.0 together with a large German industry partner, that is now followed up by a joint implementation project. Furthermore, the Blockchain Lab cooperated with MotionWerk GmbH and TÜV Rheinland to examine the feasibility of an open and decentralized mobility system based on a Blockchain (OMOS). The results of this cooperation were published in a related White Paper. Furthermore, the Blockchain Lab developed a prototype “Blockchain for Education” for Fraunhofer Academy, which enables an electronic certification of credentials. A project with NORD/LB started in 2016 successfully finished in 2017, too.

The findings of the Blockchain Lab were published in a multitude of highly ranked journals and conferences such as the International Conference on Information Systems, the *Wirtschaftsinformatik & Management* magazine and *ERCIM News*. Latest publications deal with the identification and implementation of potential use cases like international trade finance or new business models enabled by Blockchain technology. In publishing the Fraunhofer position-paper “Blockchain and Smart Contracts”, the Blockchain Lab raised several research questions and posed suggestions to the government.

## PREVIEW 2018

Even though Blockchain technology experienced a rapid development and expansion, it's still in its infancy. In particular, Blockchain implementations based on the so called proof-of-work consensus mechanism are rightly considered disproportionately energy-intensive and, thus, neither economically nor ecologically regarded sustainable. Further obstacles lie in performance and scalability of the technology, however, research on solving this problem is in progress. Promising concepts are at hand and are further developed constantly. Unfortunately, regulatory frameworks remain in many cases unclear, which complicates the final implementation of Blockchain solutions. Given its specification, the use of Blockchain still holds enormous potential for optimizing process management and enables completely new business models. Together with the German Federal Office for Migration and Refugees the Blockchain Lab develops a solution for better inter-institutional collaboration. ■

Video: AutoAR Fiducia



Presented at:  
Augmented World Expo  
Europe 2017

# GEPLANTE BAUVORHABEN AN ORT UND STELLE BETRACHTEN

*Mit dem vom Fraunhofer FIT entwickelten Auto-AR System können Planer, Bauherren und Anwohner neue Gebäude schon vor dem Bau an Ort und Stelle betrachten. In 2017 haben wir unter anderem einen geplanten Neubaukomplex auf dem Firmengelände der Fiducia & GAD IT AG visualisiert. Info: [leif.oppermann@fit.fraunhofer.de](mailto:leif.oppermann@fit.fraunhofer.de)*

## VISUALIZING A BUILDING MODEL ON SITE

*Using the Auto AR system developed by Fraunhofer FIT, urban planners and architects, owners and residents can view a planned building on site while it is still on the drawing board. One example we created in 2017 is the visualization of a new building on the premises of Fiducia & GAD IT AG. Info: [leif.oppermann@fit.fraunhofer.de](mailto:leif.oppermann@fit.fraunhofer.de)*



Die Arbeitsprozesse in Architektur, Bauplanung und Durchführung haben sich durch die Digitalisierung in den letzten 20 Jahren grundlegend geändert. Die CAD-Zeichnungen werden heute

zunehmend in eine zentrale 3D-Gebäudedatenmodellierung (Building Information Modeling, kurz: BIM) überführt. Fraunhofer FIT nutzt diese bereits vorhandenen Daten und erstellt daraus ortsgenaue, attraktive Visualisierungen, indem die BIM-Daten mit Echtzeit 3D-Engines und einer speziellen Verortungssensorik verknüpft werden.

Die »Auto AR« getaufte Lösung kann samt Trägerfahrzeug innerhalb eines Tages an jeden Punkt der Bundesrepublik oder des benachbarten Auslands bewegt werden. Die hochgenauen Ortsdaten werden in Echtzeit mit dem digitalen Modell und dem Bild einer Panorama-Kamera verbunden und zur Generierung von Ansichten auf das Modell verwendet, die dem aktuellen Blickwinkel des Beifahrers entsprechen. Dieser kann, ausgestattet mit einer Virtual Reality Brille, in das geplante Modell »eintauchen« und sich zu jeder gewünschten Position im Baugebiet fahren lassen. Hier können sie einerseits direkt »live« betrachtet werden. Andererseits können die Ansichten für die weitere Verwendung aufgezeichnet werden. Somit ist es später im Büro möglich, das aufgenommene Video mit neueren Versionen oder Varianten der Modelle zu kombinieren und nochmals »wie live« wiederzugeben oder in traditionelle Filme zu überführen. Entscheider, etwa Architekten, Bauunternehmer oder deren Kunden, erhalten so eine stark verbesserte, realistische Einschätzung der Planung.

In 2017 wurden wir unter anderem von der Fiducia & GAD IT AG mit der Visualisierung einer geplanten baulichen Erweiterung des Firmensitzes in Karlsruhe betraut. Einen kleinen Einblick gibt Ihnen eine filmische Dokumentation unter <http://s.fhg.de/autoar-fiducia>.

Architectural design, planning and construction work have changed fundamentally through digitalization over the last 20 years. Today, more and more CAD drawings are transferred to a central 3D Building Information Model (BIM). Utilizing the available BIM data, real-time 3D engines and special localizing sensors, Fraunhofer FIT's system generates attractive visualizations of the planned building, as it would be seen from the user's current viewpoint.

The Auto AR hardware / software system, mounted on a car, can be brought anywhere in Germany or the neighboring countries within a day. High precision position and orientation data is connected to the digital model and the image from a panoramic camera in real-time and used to generate views of the model that correspond to the passenger's current angle of view. The user, who wears a VR head-mounted display, can immerse in the model of the planned building and can ride in the car to any desired position in the construction area. The visualization of the 3D building model in its real future neighborhood can be viewed "live" and recorded for later use. This allows to combine the video of the neighborhood with newer versions or variants of the building model and to replay the visualization "just as live" later on or to transcode it as a traditional film. Architects, developers or their clients thus get a much more realistic impression of the planned building.

One of our assignments in 2017 was the visualization of a planned expansion of the headquarters of Fiducia & GAD IT AG in Karlsruhe. A video documentary available at <http://s.fhg.de/autoar-fiducia> will give you a good idea of our work. ■



# NEUE ABTEILUNG »DIGITALE ENERGIE«

Die in 2017 gegründete Abteilung erforscht und entwickelt Technologien und Methoden für den Betrieb, die Planung und die Sicherheit digitalisierter Energiesysteme und -märkte. Enger Partner ist das Institut für Hochspannungstechnik der RWTH Aachen. Info: michael.andres@fit.fraunhofer.de

## NEW GROUP "DIGITAL ENERGY"

Founded in 2017, the group researches and develops technologies and methods for the operation, planning and security of digitized energy supply systems and markets. The Institute for High Voltage Technology at RWTH Aachen University is a close partner. Info: michael.andres@fit.fraunhofer.de



Produktion, Mobilität, Kommunikation oder Handel basieren auf einer bezahlbaren und zuverlässig verfügbaren Energieversorgung. Diese befindet sich aktuell in einem grundlegenden Wandel von historisch gewachsenen Infrastrukturen hin zu digitalisierten, automatisierten und wechselwirkenden Systemen.

### GESTALTUNG UND ENTWICKLUNG ZUKÜNFTIGER ENERGIEVERSORGUNGSSYSTEME

Zur erfolgreichen und vorausschauenden Unterstützung dieses Wandels wurde in 2017 die Abteilung »Digitale Energie« gestartet. Das neue Team entwickelt digitale Abbilder des Elektrizitätsversorgungssystems und Werkzeuge für dessen Planung, Betrieb, Automatisierung und Überwachung. Die Entwicklung innovativer Versorgungskonzepte für durch erneuerbare Energien geprägte Energiesysteme erfordert insbesondere sektorenübergreifende Modellansätze und Methoden. Die Analyse der Anwendbarkeit und Weiterentwicklung von Informationstechnologien, etwa Blockchain oder High-Performance-Computing, für den Einsatz in der Energieversorgung ist ein weiterer Arbeitsbereich der Abteilung.

### ENERGIEINFORMATIONSSYSTEME UND IT-SICHERHEIT

Durch die zunehmende Digitalisierung wird das Energiesystem zukünftig vermehrt mit Bedrohungen durch IT-Angriffe oder -Ausfälle konfrontiert sein, welche zu einer Gefährdung des sicheren Netz- und Systembetriebs führen können. Daher ist die Entwicklung von Werkzeugen und Handlungskonzepten für Planung, Betrieb und Überwachung konvergierender Energieinformationsnetze ein weiterer Eckpfeiler der Abteilung. Beispielsweise werden interdisziplinäre IT-Sicherheitstools und domänenspezifische Verfahren für Angriffsdetektion und IKT-Monitoring entwickelt.

Die Abteilung zeichnet sich aus durch eine stark interdisziplinär ausgerichtete Vorgehensweise. Sie arbeitet in enger Kooperation mit weiteren Abteilungen des Fraunhofer FIT, anderen Fraunhofer-Instituten, wie dem Fraunhofer FKIE, externen Partnern und insbesondere mit dem Institut für Hochspannungstechnik der RWTH Aachen.

Production, mobility, communication or trade rest on reliable, affordable and sustainable energy supply. This sector is undergoing a fundamental change from historically grown infrastructures to digitized, automated and interacting systems.

### DESIGNING AND DEVELOPING FUTURE ENERGY SUPPLY SYSTEMS

To anticipate and support this change, FIT established the Digital Energy group in 2017. The group develops high-precision digital models of the electricity supply system and tools for its planning, operation, automation and monitoring. In this context, the development of innovative supply concepts for energy systems that are highly influenced by renewable energies requires cross-sectoral model approaches and methods in particular. The analysis of the applicability and further development of information technologies (e.g. blockchain, high-performance computing) for use in energy supply systems is another field of work for the group.

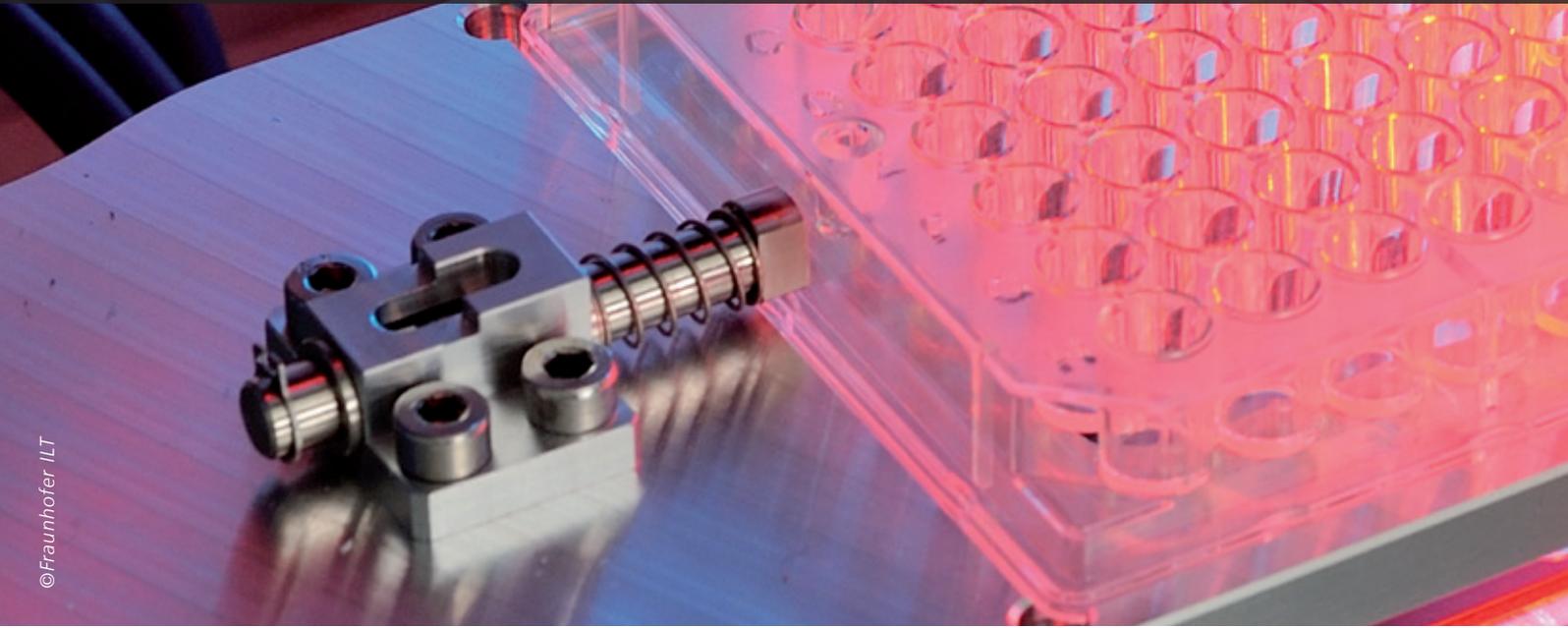
### ENERGY INFORMATION SYSTEMS AND IT SECURITY

Due to the increasing digitization, future energy systems will increasingly be confronted with threats (e.g. IT attacks / failures) that could endanger the secure operation of grids and systems. Therefore, another cornerstone of the group is the development of tools and action concepts for planning, operation and monitoring of converged energy information networks. For example, interdisciplinary IT security tools and domain-specific procedures for attack detection and ICT monitoring are being developed.

The group is characterized by a strongly interdisciplinary approach and simultaneous access to profound expertise. It therefore works in close cooperation with other groups and departments of Fraunhofer FIT, other Fraunhofer institutes, e.g. Fraunhofer FKIE, external partners and in particular the Institute for High Voltage Technology at RWTH Aachen University. ■

# NEUER PROZESS ZUR MARKERFREIEN ZELLSELEKTION

*Im Projekt OptisCell haben Biologen, Informatiker und Laserexperten aus drei Fraunhofer-Instituten gemeinsam einen Prozess entwickelt, bei dem Zellen analysiert, selektiert und anschließend auf ihre Proteinproduktion untersucht werden. In der Pharmaforschung lassen sich damit Wirkstoffe erheblich schneller entwickeln. Info: andreas.pippow@fit.fraunhofer.de*



©Fraunhofer ILT



OptisCell ist ein besonderes Projekt aus der marktorientierten Vorlaufforschung der Fraunhofer-Gesellschaft. An den Entwicklungsarbeiten beteiligen sich Teams der Fraunhofer-Institute für Lasertechnik ILT, für Angewandte

Informationstechnik FIT sowie für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB.

## WIE FUNKTIONIERT DER PROZESS?

Im ersten Schritt werden die Zellen mit Hilfe von Raman-Spektroskopie qualitativ dahingehend untersucht, ob sie ein bestimmtes Protein produzieren oder nicht. Die Anlage nutzt dabei neuronale Netze. Im zweiten Schritt werden die produzierenden Zellen mit einem Laserpuls in eine Mikrotiterplatte befördert. Laser-Induced Forward Transfer (LIFT) heißt das entsprechende Verfahren, bei dem eine hauchdünne Titanschicht auf dem Träger mit einem Laser verdampft wird. Die entstehende Dampfblase erzeugt einen Jet aus einem Medium (etwa Hydrogel), der dann die ausgewählte Zelle in die Empfängerplatte transferiert. In der Mikrotiterplatte werden die Zellen weiter analysiert. Mit Hilfe von SERS-Spektroskopie wird dort ermittelt, wie effektiv die Zelle das gewünschte Protein produziert. Damit lassen sich schnell und automatisch High Producer Zellen finden und für die weitere Verwendung selektieren. Am LIFT-Prozess arbeiten die Experten

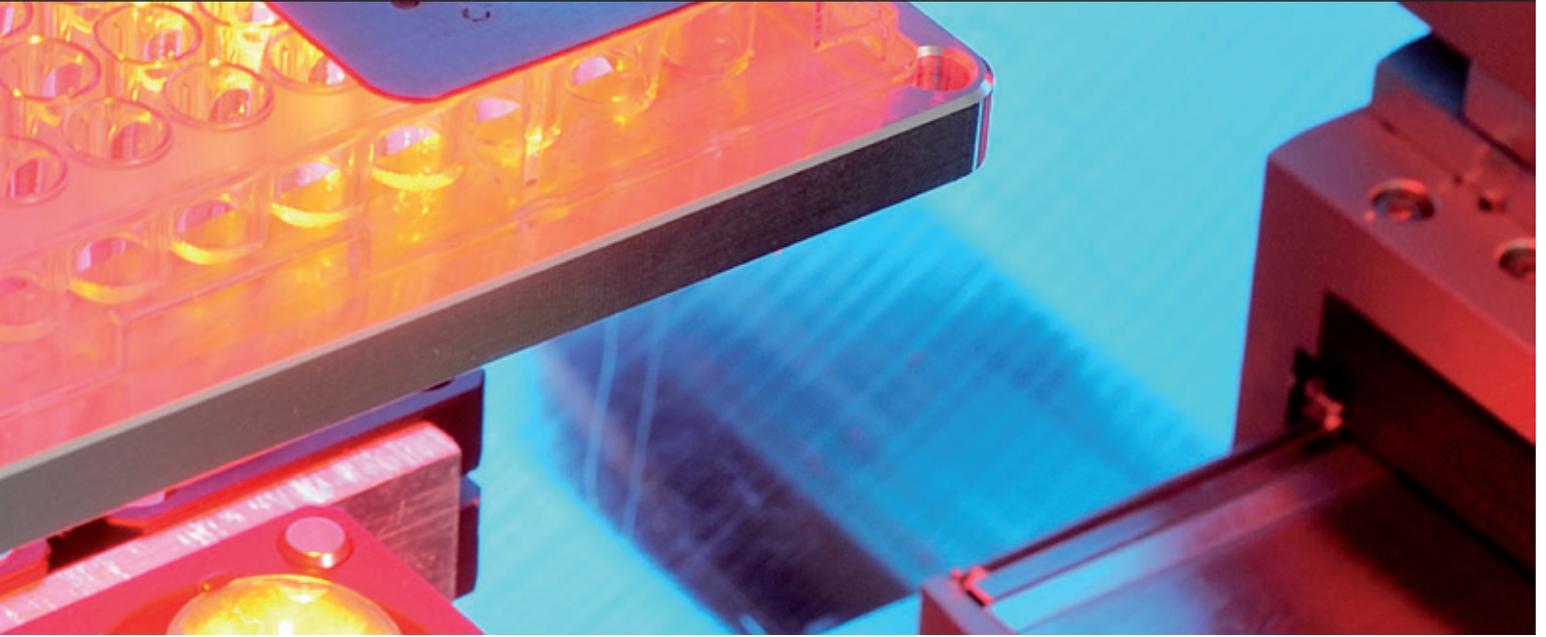
des Fraunhofer ILT schon gut ein Jahrzehnt. Entsprechend gut haben sie die einzelnen Laserparameter für verschiedene Transfermaterialien optimiert. So lässt sich gewährleisten, dass die Zellen zu über 80 Prozent und einzeln transferiert werden. Am Fraunhofer FIT wurde das Datenmanagement von der ersten Prüfung bis zur Bewertung der Proteinproduktion entwickelt. Dabei haben die Wissenschaftler alle Prozessschritte genau dokumentiert. Das System ist modular und lässt sich für andere Anwendungen einfach modifizieren. Die Biologen am Fraunhofer IGB haben spezielle Produktionszelllinien hergestellt und damit den OptisCell-Prozess validiert. Dafür haben sie eine Vielzahl von Raman-Spektren einzeln aufgenommen und mit den Resultaten herkömmlicher Methoden verglichen.

## OPTISCELL IN DER ANWENDUNG

Der OptisCell-Prozess arbeitet markerfrei, kontaktfrei und er ist für den vollautomatischen Betrieb konzipiert. Um das zu validieren, haben die Projektpartner eine Zelllinie für die Produktion von Antikörpern und ein System zur Analyse und zum Transfer aufgebaut. Getestet in der Antikörpersuche soll der Prozess in Zukunft der Pharmaindustrie dabei helfen, teure und langwierige Entwicklungsprozesse deutlich effizienter zu gestalten. Der Aufwand wird dabei so weit reduziert, dass auch kleine und mittelständische Firmen solche Entwicklungen realisieren können.

# NEW PROCESS FOR MARKER-FREE CELL SELECTION

*In the OptisCell project, biologists, computer scientists and laser experts from three Fraunhofer Institutes have developed a process to analyze and select cells and then examine their protein production. In pharmaceutical research, this will make it possible to develop active ingredients much faster than before. Info: [andreas.pippow@fit.fraunhofer.de](mailto:andreas.pippow@fit.fraunhofer.de)*



OptisCell is a special project of the Fraunhofer-Gesellschaft's market-oriented preliminary research. Teams from three Fraunhofer Institutes were involved in the development work: the Fraunhofer Institute for Laser Technology ILT, the Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT and the Fraunhofer Institute for Interfacial Engineering and Biotechnology IGB.

## HOW DOES THE PROCESS WORK?

In a first step, the cells are qualitatively analyzed via Raman spectroscopy to determine whether they produce a certain protein. To do this, the system uses neural networks to distinguish the spectra of producing and non-producing cells. In a second step, a laser pulse conveys the producing cells to a microwell plate situated opposite. Laser-Induced Forward Transfer (LIFT) is the name of the technique, whereby a laser vaporizes an ultra-thin layer of titanium on the carrier. The resulting vapor bubble generates a jet of a medium such as hydrogel, which then transfers the selected cell to the receiver plate. In this specially prepared microwell plate, the cells are further analyzed. SERS spectroscopy is used to determine how effectively the cell produces the desired protein. This makes it possible to quickly and automatically find high-producer cells and select them for further use. The experts at Fraunhofer ILT have already been working on the

LIFT process for well over a decade. This has allowed them to successfully optimize the individual laser parameters for various transfer materials. As a result, it is possible to transfer over 80 percent of the cells and to transfer cells individually. Scientists at Fraunhofer FIT developed the data management, from the initial inspection to the evaluation of protein production. To do this, they precisely documented all process steps. The system is modular and can be easily modified for other applications. The biologists at Fraunhofer IGB manufactured special production cell lines and used them to validate the OptisCell process. To this end, they recorded a variety of Raman spectra individually and compared them against the results of conventional methods.

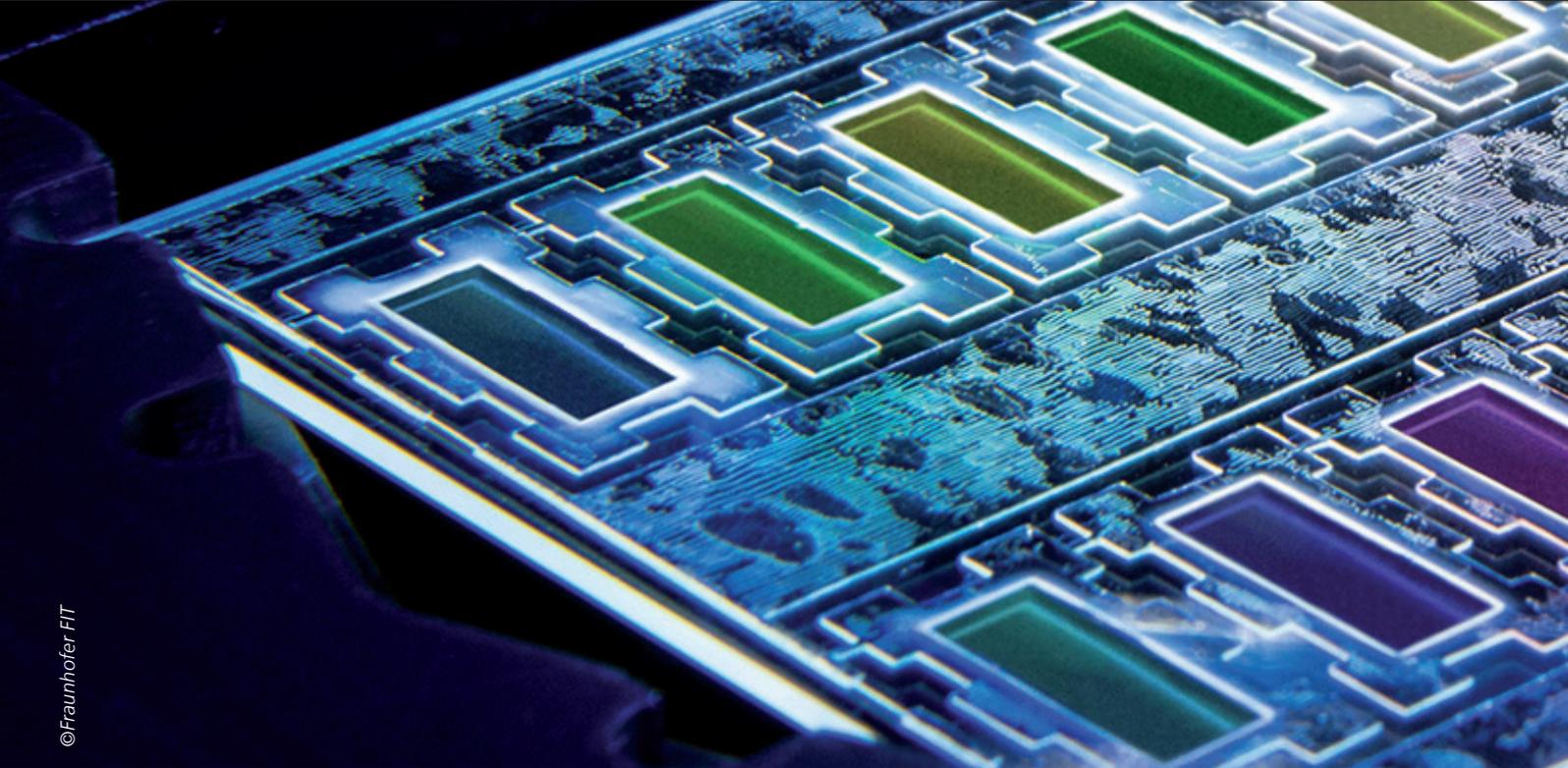
## APPLICATION OF OPTISCELL

The OptisCell process works without any markers or contact and is designed for fully automated operation. To validate this, the project partners built both a cell line for the production of antibodies and a system for analysis and transferring. Tested in antibody searching, the process will help the pharmaceutical industry in future to design development processes much more efficiently than today's expensive, drawn-out affairs. This will reduce costs and complexity such that even SMEs will be able to carry out development work themselves. ■

# SCHNELLERE DIAGNOSE BEI SEPSIS

Das Projekt PathoSept entwickelt unter der Leitung von Fraunhofer FIT ein modulares, diagnostisches Komplettsystem zur schnellen Identifizierung von Pathogenen und Antibiotika-Resistenzen bei lebensbedrohlichen Erkrankungen.

Info: [fouad.bitti@fit.fraunhofer.de](mailto:fouad.bitti@fit.fraunhofer.de)



© Fraunhofer FIT



Infektionen mit multiresistenten Erregern zählen heute zu einer der größten Bedrohungen der Gesundheit. Eine der schwersten Infektionen ist die Sepsis, an der allein in Deutschland jährlich mehr als 56 000 Menschen versterben und die zudem immense Krankenhauskosten verursacht. Die hohe Mortalitätsrate der Sepsis wird durch die lange Zeitspanne zwischen Verdachtsdiagnose und zielgerichteter Therapie verursacht, die bis zu fünf Tagen dauern kann.

Außerdem können Infektionen mit multiresistenten Keimen nicht adäquat behandelt werden. In der Reduktion der Zeit bis zur eindeutigen Diagnose liegt der Schlüssel zum Erfolg. Die Diagnostik von PathoSept umfasst daher die schnelle Identifizierung des Erregers mittels molekularbiologischer Nachweissysteme sowie die quantitative Bestimmung des Antibiotika-Resistenzprofils. Genetische und phänotypische Methoden zur Diagnostik werden also kombiniert, sodass nach spätestens neun Stunden eine gezielte individuelle Therapie eingeleitet werden kann. Damit hat sich PathoSept zum Ziel gesetzt, die Sterberate von Patientinnen und Patienten mit bakteriellen Infektionen und Sepsis signifikant zu verringern, die Neuentstehung und Verbreitung von multiresistenten Keimen zu vermindern und die intensivmedizinischen Kosten drastisch zu reduzieren.

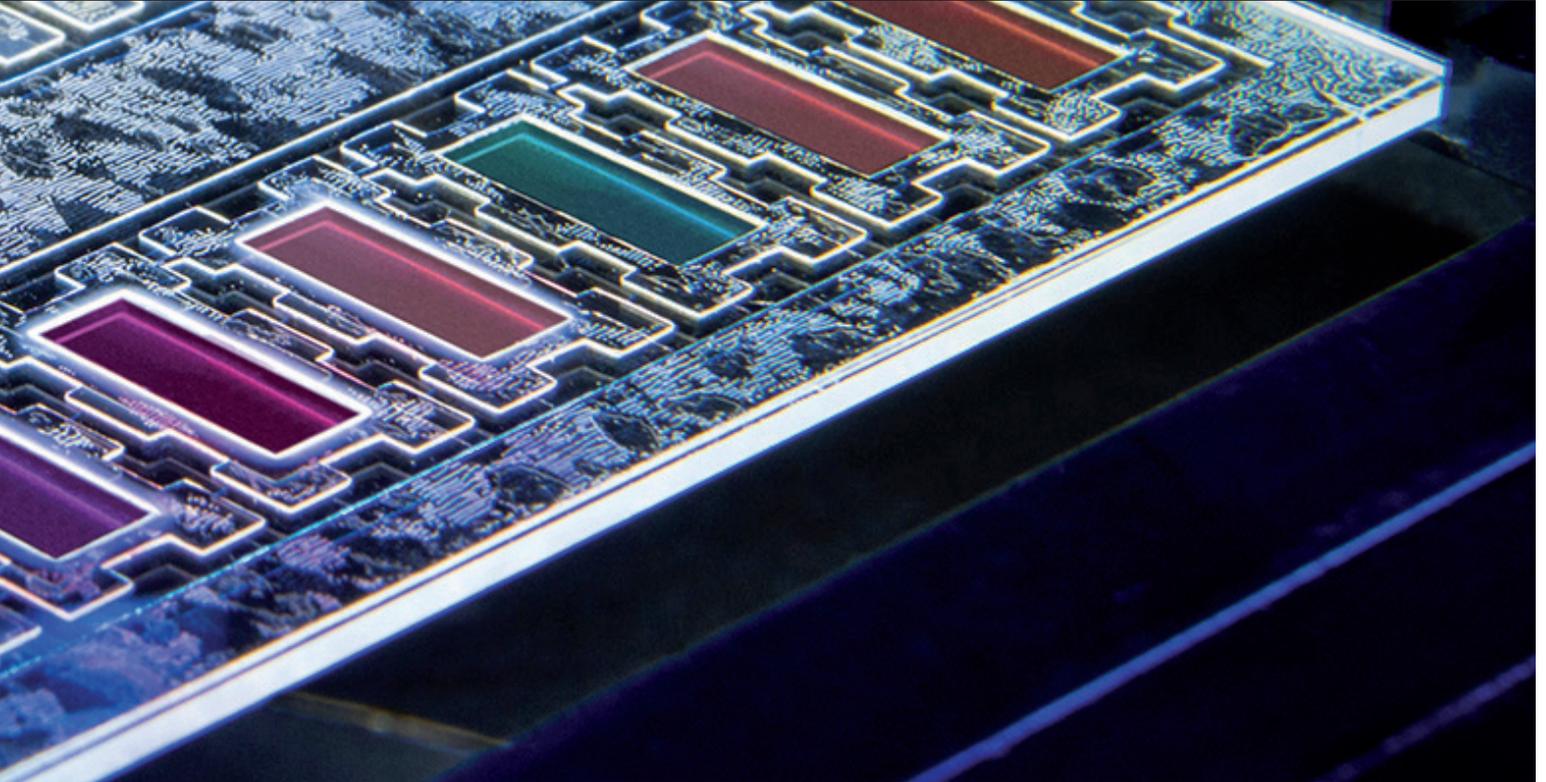
Die Einzigartigkeit des PathoSept-Systems ist ein neuer Workflow, der eine kulturunabhängige Diagnostik ermöglicht. Die Entwicklung des Systems basiert auf einzelnen innovativen Modulen. Diese sind: Neue Protokolle zur Separation der Erreger, hochsensitive Assays zur Erregeridentifizierung per qPCR, ein Anzuchtmodul zur kontrollierten Erregervermehrung, ein Wachstumsmonitor zur schnellen Quantifizierung der Resistenzen sowie eine nutzerfreundliche und flexibel integrierbare Software. Die nutzerzentrierte Entwicklung unter frühzeitiger Einbindung der Anwender wird ein System mit hoher Nutzerakzeptanz hervorbringen.

Als eines der Gewinner-Projekte des Leitmarktwettbewerbs Lifesciences.NRW wird PathoSept vom Land NRW unter Verwendung von Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2014-2020 gefördert. Neben Fraunhofer FIT als Koordinator sind die Uniklinik Aachen (Lehrstuhl für Anästhesiologie; Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care), die Uniklinik Bonn (Institut für medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie), Carpegen GmbH, MERLIN Gesellschaft für mikrobiologische Diagnostika mbH und Jüke Systemtechnik GmbH beteiligt.

# FASTER DIAGNOSIS OF SEPSIS

*The PathoSept project, led by Fraunhofer FIT, is developing a modular diagnostic system to quickly identify pathogens and antibiotic resistance in cases of life-threatening diseases.*

*Info: [fouad.bitti@fit.fraunhofer.de](mailto:fouad.bitti@fit.fraunhofer.de)*



Infections with multi-resistant pathogens are one of the greatest threats to health today. Sepsis is one of the most severe infections, causing more than 56,000 deaths per year in Germany alone and extremely high costs of clinical treatment. The high mortality rate of sepsis patients is caused mainly by the long period of time – up to five days – between suspected diagnosis and specific individual therapy.

Also, there is no adequate therapy for infections caused by multidrug-resistant pathogens. Key to successful therapy is to shorten the time until a specific diagnosis is available. The diagnosis of PathoSept therefore includes the rapid identification of the pathogen using molecular biological detection systems and the quantitative determination of the antibiotic resistance profile. The combination of genetic and phenotypic diagnostic methods will allow us to start a specific individual therapy within nine hours at the latest. PathoSept will thus help to significantly reduce the mortality rate of patients with bacterial infections and sepsis, to decrease development and dissemination of multidrug-resistant pathogens, and to slash intensive-care costs in hospitals.

A unique feature of our PathoSept system will be its novel workflow enabling culture independent diagnostics. The system we develop will be based on a number of modules, each one a

significant innovation: New protocols for the separation of pathogens, highly sensitive assays for the identification of pathogens via qPCR, an incubator for controlled replication of pathogens, a growth monitor for fast quantification of antibiotic resistances, and a user-friendly software that may be integrated flexibly. The user-centered development process involves the users in the early phases and will lead to a system with high user acceptance.

As one of the winning projects of the lead market competition Lifesciences.NRW, PathoSept will be funded by the state of NRW using funds from the European Regional Development Fund (ERDF) 2014-2020. In addition to Fraunhofer FIT as coordinator, the University Hospital Aachen (Chair of Anaesthesiology; Clinic for Operative Intensive Medicine and Intermediate Care), the University Hospital Bonn (Institute for Medical Microbiology, Immunology and Parasitology), Carpegen GmbH, MERLIN Gesellschaft für mikrobiologische Diagnostika mbH and Jüke Systemtechnik GmbH are involved.



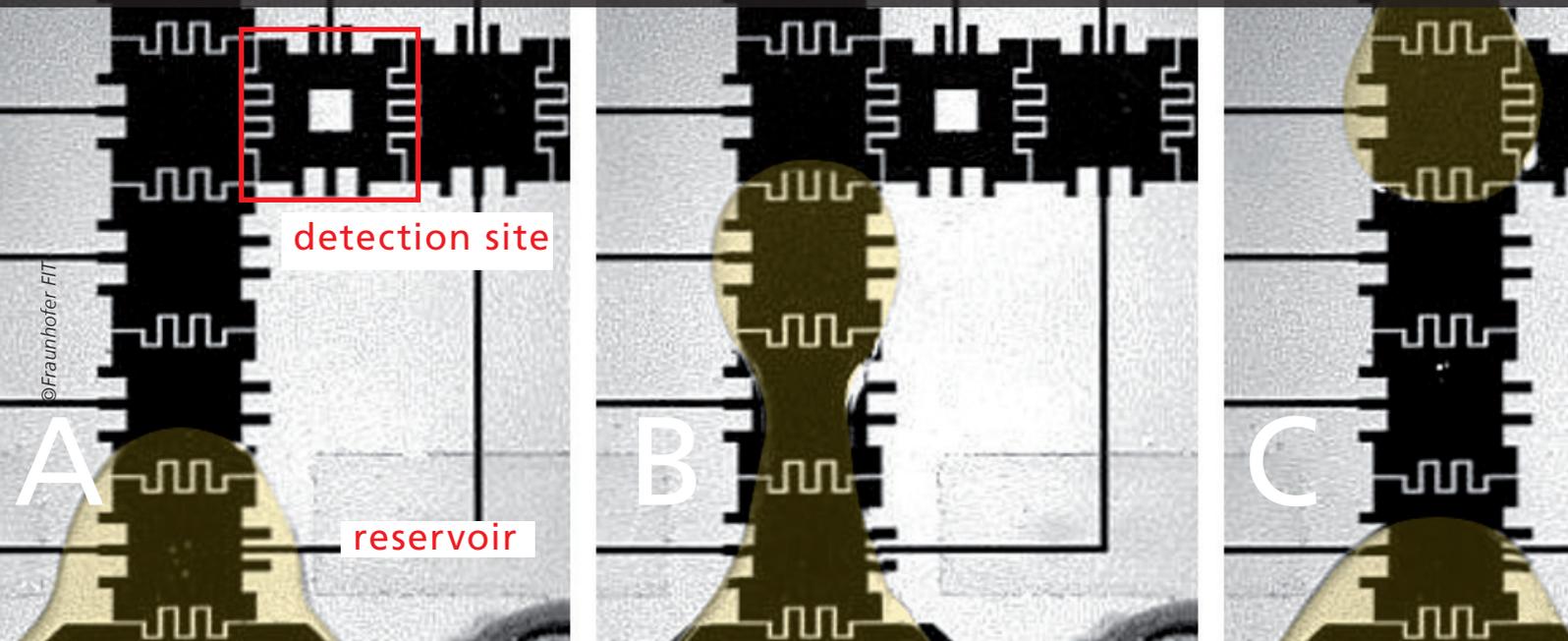
EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung

# ELEKTROBENETZUNG UND KONFOKALE MIKROSKOPIE

In der Pharmazie ist es wichtig zu verstehen, wie ein medizinischer Wirkstoff mit körpereigenen Stoffen reagiert. Doch bisher sind nur Messungen nach Ablauf der Reaktion möglich – wie die Interaktion im Einzelnen genau vonstattengeht, ist unklar. Fraunhofer FIT hat jetzt ein System entwickelt, mit der sich chemische Reaktionen von Anfang bis Ende auf Einzelmolekülniveau beobachten lassen, das »Elektrowetting-on-Dielectric-System« EWOD-BioPro. Info: [lorenz.sparrenberg@fit.fraunhofer.de](mailto:lorenz.sparrenberg@fit.fraunhofer.de)



Alles, was man dafür braucht, sind winzige Probetropfen der Wirkstoffe – so klein, dass sie gerade noch mit dem Auge sichtbar sind. Legt man eine elektrische Spannung an, verändern die Tropfen ihre Form, lassen sich auseinanderziehen, hin und her bewegen oder spalten. Das zugrundeliegende physikalische Prinzip nennt sich Elektrobennetzung oder Englisch »Electrowetting«: Ein elektrisches Feld wirkt auf die elektrischen Ladungen in den Tropfen. So können die Tropfen gezielt gehandhabt werden. Mit Elektrobennetzung lassen sich auch zwei unterschiedliche Probetropfen zu einem vereinen.

Dabei werden sie mit einem konfokalen Mikroskop beobachtet, das hochauflösende Messungen erlaubt. Durch diese Kombination aus Elektrobennetzung und konfokaler Mikroskopie wird es möglich, die Interaktionen unter natürlichen Bedingungen, wie sie etwa auch im Körper stattfinden, zu untersuchen. Dies ist beispielsweise in Pharmakologie wichtig, um möglichst genau zu wissen, wie Arzneiwirkstoffe wirken und was in welcher Zeit passiert. Damit ist es erstmals gelungen, dabei die Abläufe bei der Interaktion der beiden Tropfen auf Einzelmolekülniveau zu beobachten – und somit die gesamte Prozesskette zu erfassen.

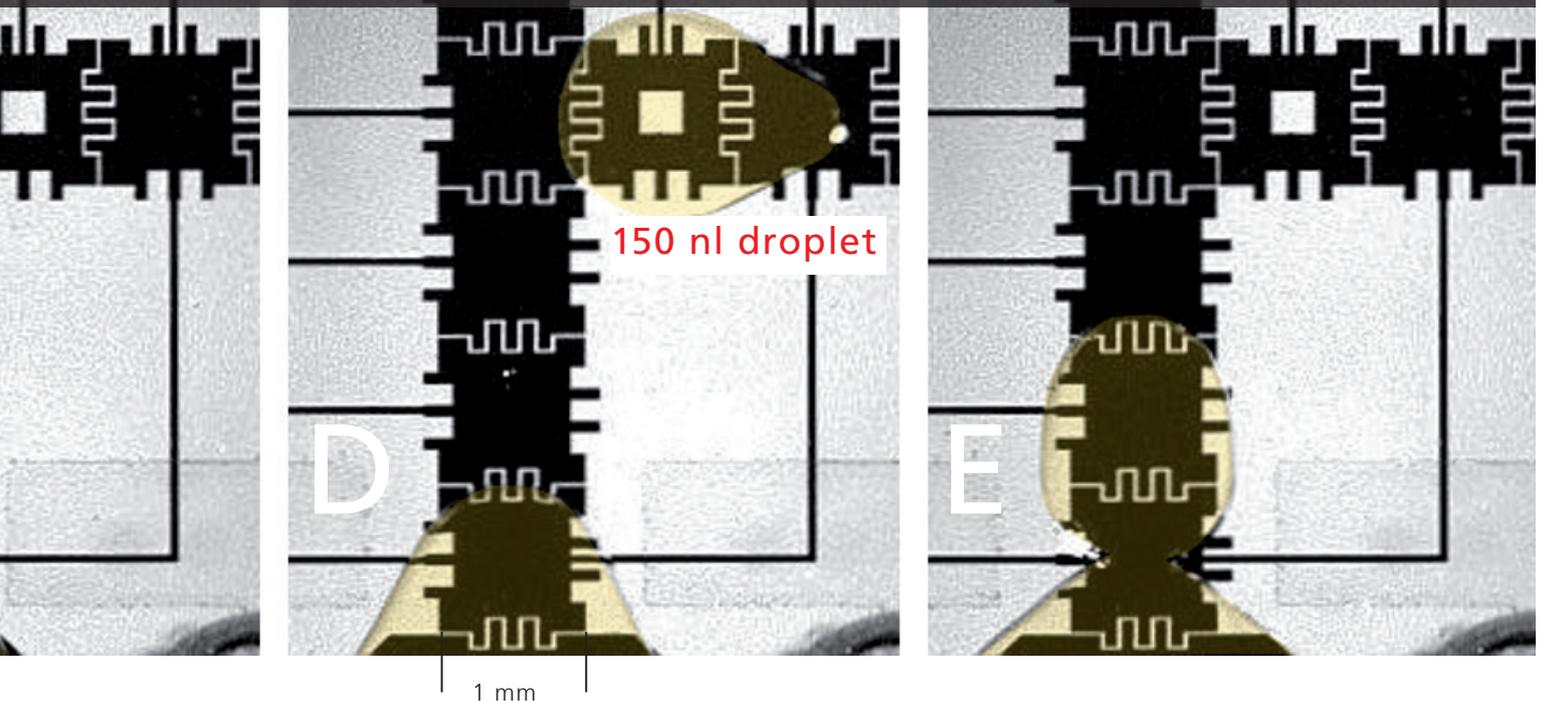
Herkömmliche Laboruntersuchungen liefern nicht nur weniger Informationen. Sie benötigen auch wesentlich größere Probenmengen und dauern länger, ein enzymatisches Assay beispielsweise rund 15-20 Minuten. Das EWOD-System liefert hingegen bereits in einer halben Minute ein Ergebnis. Mit EWOD und konfokaler Mikroskopie lassen sich etwa auch die Interaktion zwischen komplementären DNA-Strängen, Antikörper und Antigen oder Wechselwirkungen zwischen Enzym und Substrat untersuchen.

Das System ist außerdem prädestiniert für den Einsatz im Bereich der sogenannten Point-of-Care-Diagnostik, also für diagnostische Untersuchungen, die nicht in einem Zentrallabor sondern vor Ort am Klinikbett oder in der Arztpraxis durchgeführt werden. Als eine Art Westentaschenlabor (Lab-on-a-Chip) könnte es schnell und unkompliziert Ergebnisse von Blut- oder Urinproben liefern.

Das System wurde auf der MEDICA vom 13. bis 16. November 2017 in Düsseldorf präsentiert.

# ELECTROWETTING AND CONFOCAL MICROSCOPY

*An important aspect of pharmacology is understanding how active drug ingredients cross-react with endogenous molecules. But until now, such reactions could only be determined after the event. The precise details of the interacting factors remained unclear. Fraunhofer FIT has developed a new technology that enables biochemical reactions to be monitored from start to finish at the single-molecule level, the the "Electrowetting-on-Dielectric-System" EWOD-Bio-Pro. Info: [lorenz.sparrenberg@fit.fraunhofer.de](mailto:lorenz.sparrenberg@fit.fraunhofer.de)*



All that is needed to perform such tests are tiny sample droplets of the reagent solution – so tiny that they are barely visible to the naked eye. The droplets change shape when an electric voltage is applied, allowing them to be pulled apart, moved in different directions, or split into separate molecules. The underlying physical phenomenon is referred to as electrowetting. The application of an electric field changes the distribution of electric charges in the droplets, enabling them to be manipulated individually.

This process is monitored using a confocal microscope, enabling high-resolution measurements to be recorded. By combining electrowetting with confocal microscopy, you can study biological interactions under conditions closely resembling those that occur naturally in the human body. In pharmacology, for example, is important to understand the effects of drug ingredients as precisely as possible and know when these effects occur. The ingenious feature of the system is that for the first time you can observe the details of how the two droplets interact at the single-molecule level – thus allowing to monitor the entire chain of events.

Conventional laboratory tests not only deliver less information but also require much higher quantities of the sample liquids, and take longer to perform. The typical duration of an enzymatic assay, for example, is around 15-20 minutes. By contrast, the EWOD system delivers a result in just half a minute. The combination of EWOD and confocal microscopy could also be used to study the interaction between complementary DNA strands, antibodies and antigens, or enzyme-substrate reactions.

These advantages predestine the system for use in point-of-care diagnostics, in other words tests that can be carried out at the bedside in hospitals or in the physician's office, instead of sending samples to a central laboratory. Such pocket-sized lab-on-a-chip solutions would be able to deliver results of blood or urine tests in next to no time without complicated procedures.

The system was presented at the MEDICA trade fair in Düsseldorf, which takes place from November 13 to 16, 2017. ■

# VIRTUELLER DURCHBLICK BEI DER STERILGUTVERSORGUNG

*Im Rahmen eines Leitmarkt.NRW Projekts erforscht Fraunhofer FIT Smart Glasses und Augmented Reality Technologien für den möglichen Einsatz bei der zentralen Sterilgutversorgung. Ziel ist die Unterstützung und Schulung des Personals im gesamten Aufbereitungsprozess medizinischer Instrumente. Info: rene.reiners@fit.fraunhofer.de*



© IT4process GmbH



In der Sterilgutversorgung demontieren, reinigen, montieren und sterilisieren die Angestellten beispielsweise Operationsbestecke, Werkzeuge und Prothesen. Das klingt zunächst simpel. Allerdings werden diese Instrumente immer komplexer

und stellen somit einen hohen Anspruch an das Personal. Treten Fehler auf, bevor das Sterilgut mit dem Patienten in Berührung kommt, verursachen sie zusätzliche Kosten und Rückläufe im Prozess. Im schlimmsten Fall könnten Patienten mit kontaminierten Instrumenten in Berührung kommen.

In Zukunft sollen die Angestellten der Sterilgutversorgungsabteilungen Verstärkung bekommen. Das Leitmarkt.NRW Projekt »Smart Glasses in der Sterilgutversorgung« testet die Einsatztauglichkeit von Datenbrillen bei der Sterilgutaufbereitung. Diese Art Brillen können Bilder, Videos und Texte direkt ins Sichtfeld des Anwenders projizieren. Bei manchen Lösungen wirkt es für den Betrachter so, als seien die Informationen im realen Raum eingebettet, weshalb dieses Darstellungsprinzip »erweiterte Realität« – Augmented Reality – genannt wird. Im Zusammenspiel mit einem intelligenten Informations- und Planungssystem sollen die Smart Glasses das Personal bei der Arbeit unterstützen und Fehler präventiv verhindern, indem Warnungen und Vorgehenshinweise durch eine Anzeige auf der Brille ausgegeben werden. Außerdem verbessert die Vernetzung der verfügbaren

Informationen über benötigte Instrumente und deren Einsatz oder aktuellen Aufenthaltsort die Planung von Aufbereitungen und stellt die technische Durchführbarkeit von OPs sicher.

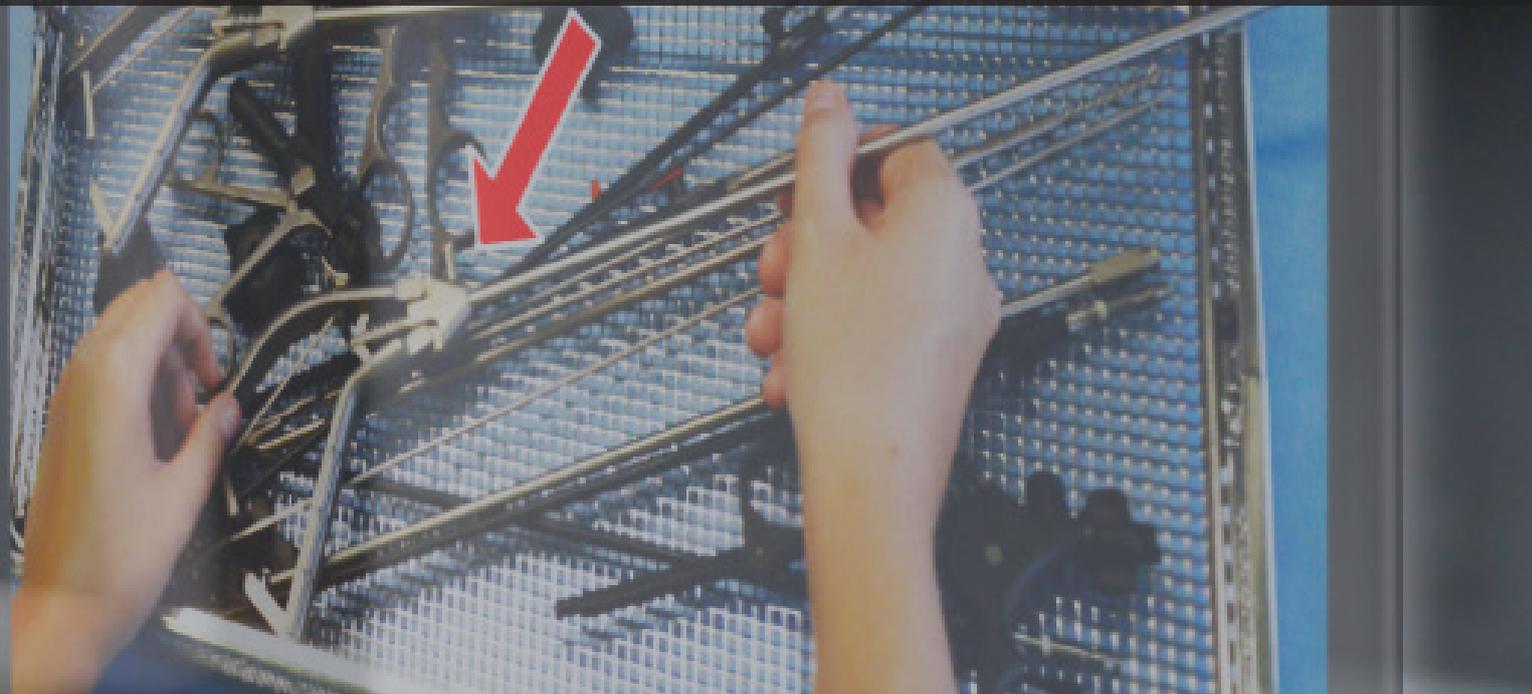
Erster Projekt-Meilenstein war ein umfangreicher »Hands-On« Workshop im Smart Glasses Labor des Fraunhofer FIT im November 2017. Alle Projektpartner erhielten einen Einblick in aktuell verfügbare Smart Glasses und Augmented Reality Technologie. Im nächsten Schritt sollen Konzepte zur Unterstützung der Demontage-, Reinigungs- und Montagearbeiten erarbeitet und untersucht werden, wie die Instrumentensuche in Lagern unterstützt werden kann.

Fraunhofer FIT entwickelt die Interaktionskonzepte für Smart Glasses. Die Entwicklung erfolgt nutzerzentriert, das heißt unter ständiger Einbeziehung der Endnutzer, ihrer Anforderungen und ihres Feedbacks. So steht die Akzeptanz und Adäquatheit der entwickelten Lösung von Anfang an im Fokus.

Das Projekt wird von der Firma IT4Process aus Herzogenrath koordiniert. Weiterhin sind die Unternehmen CWS Classen, Tietze&Pozo Medizintechnik GmbH sowie das Universitätsklinikum Aachen beteiligt. Die Universitätskliniken Düsseldorf, Essen, Münster, Bonn und die WolfartKlinik Gräfelfing bei München stehen dem Projekt beratend zur Seite.

# VIRTUAL INSIGHT IN THE STERILE SERVICES DEPARTMENT

*As part of the "Leitmarkt.NRW" project "Smart glasses in Sterile Services" Fraunhofer FIT is researching smart glasses and Augmented Reality technologies for possible use in central sterile supplies. The goal is the support and training of the staff in the entire preparation process of medical instruments. Info: rene.reiners@fit.fraunhofer.de*



In the Sterile Services department, staffers disassemble, clean, re-assemble and sterilize surgical instruments, tools and prostheses. That may sound trivial. However, these instruments are becoming increasingly complex and therefore place high demands on personnel. If deficiencies are detected before a contact with a patient, returning and reprocessing the instruments cause extra costs. If the worst comes to the worst, patients might come in contact with contaminated instruments.

In the near future, there could be welcome assistance for the people in Sterile Services departments. In a project dubbed "Smart Glasses in der Sterilgutversorgung" (Smart glasses in Sterile Services), funded through the "Leitmarkt.NRW" program, Fraunhofer FIT is investigating the potential of using head-mounted displays in Sterile Services departments. These devices can project pictures, videos and texts into the user's field of vision. Some applications of these smart glasses give the user the impression that the information is embedded in the real 3D space in front of her, thus they are called Augmented Reality applications. In combination with an information and planning system the smart glasses are supposed to support the staff in their activities and to prevent mistakes by displaying warnings and instructions. By providing information on where and when instruments will be needed and on their current whereabouts and use, the system will improve the planning of reprocessing

and make sure the surgical instruments required for upcoming operations are available when needed.

First project milestone was an extensive hands-on workshop in the Smart Glasses Lab of the Fraunhofer FIT in November 2017. All project partners got an insight into currently available smart glasses and Augmented Reality technology. The next step will be to develop concepts for supporting disassembly, cleaning and assembly work and to investigate how the instrument search in warehouses can be supported.

Fraunhofer FIT is developing concepts for the users' interaction with the smart glasses. Following a user-centric approach, we continuously involve the users to understand their requirements and learn from their feedback. Thus, right from the start the project focuses on delivering a solution that the users deem acceptable and fit for purpose.

IT4process GmbH, based in Herzogenrath, act as coordinator of the project, whose consortium also includes CWS Classen, Tietze&Pozo Medizintechnik GmbH and Uniklinik RWTH Aachen University. The university hospitals of Düsseldorf, Essen, Münster and Cologne as well as WolfartKlinik, Gräfelting near Munich, are among the associate partners, contributing their expertise and a broad user base for the project results. ■

# »MONICA«: MEHR SICHERHEIT UND SERVICE FÜR GROSSVERANSTALTUNGEN

Im Januar 2017 wurde mit einem Kick-Off-Meeting mit über 70 Teilnehmern aus neun europäischen Staaten das EU-Projekt »MONICA« im Schloss Birlinghoven gestartet. »MONICA« entwickelt und erprobt speziell an die Anforderungen ausgewählter Großveranstaltungen in den teilnehmenden Städten angepasste Beschallungstechnik sowie Sicherheits- und Servicesysteme. Info: [markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de](mailto:markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de), [marco.jahn@fit.fraunhofer.de](mailto:marco.jahn@fit.fraunhofer.de)

© bbernard/shutterstock.com



In ganz Europa werden Veranstaltungen unter freiem Himmel beliebter, zugleich steigen aber auch die Anforderungen an die Organisatoren, etwa in Sachen Sicherheit, Lärmschutz oder der Führung von Besucherströmen. Das Großprojekt

MONICA (Management Of Networked IoT Wearables – Very Large Scale Demonstration of Cultural Societal Applications) widmet sich genau diesen Themenbereichen für Großveranstaltungen.

Insbesondere das Thema Sicherheit hat in den letzten Jahren enorm an Bedeutung gewonnen. Das Aufkommen von großen Menschenmassen birgt immer ein Risiko, vor allem wenn es im Voraus nicht abschätzbar ist. Um im entscheidenden Moment richtig agieren zu können, plant das MONICA-Team den Einsatz von neuesten Sensortechniken und sogenannten Wearables. Diese »partizipierenden Systemen« sollen direkt mit den Teilnehmenden in Verbindung gebracht werden, etwa in Form von intelligenten Armbändern, die gleichzeitig auch als Eintrittskarte für Veranstaltungen dienen. So wäre beispielsweise eine Echtzeit-Analyse von Besucherströmen möglich, die zur Regelung und Leitung der Besucher dient. Darüber hinaus arbeitet das MONICA-Konsortium an einer Optimierung der Geräuschkulisse bei Konzerten. Hier geht es zum einen um die Reduzierung der Beeinträchtigung von Anwohnern und zum

anderen um das optimale Musikerlebnis der Konzertbesucher. Der Lösungsansatz besteht darin, die Beschallungsanlage mit Hilfe spezieller Sensorik so zu optimieren, dass der Klang in der richtigen Lautstärke zielgenau das Konzertareal abdeckt. Hierzu werden weitere Sensoren, wie etwa Präzisionsschallpegelmesser oder Windsensoren, in die MONICA IoT-Plattform integriert und getestet.

Die Wearables sollen zudem einen Mehrwert für die Besucher bringen. Dies kann durch Interaktionen ermöglicht werden, beispielsweise durch Lichtelemente im Armband. Auch eine Applikation für Smartphones, angepasst an den jeweiligen Event, soll bereichernd für die Besucher wirken.

Untersuchungsgegenstand sind insgesamt 11 Großveranstaltungen in den beteiligten Städten Bonn (Pützchens Markt, Rhein in Flammen), Kopenhagen (Tivoli), Hamburg (Hafengeburtstag, DOM), Leeds (Emerald Headingley Stadion), Turin (Kappa Futur-Festival, Movida) und Lyon (Fête des Lumières, Nuits Sonores). Fraunhofer FIT leitet das Projekt und findet Unterstützung in einer Reihe von Technik-Experten aus Industrie und Wissenschaft aus Italien, Dänemark, Großbritannien, Frankreich, Schweden, der Slowakei und den Niederlanden. Insgesamt umfasst das Konsortium 29 Partner.

# MONICA: IMPROVING SECURITY AND SERVICE AT BIG EVENTS

*In January 2017, the European MONICA project started with a kick-off meeting that brought together more than 70 participants from nine European countries. MONICA is developing and testing sound, service, and security systems tailored to the specific requirements of big events in the cities involved in the project. Info: [markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de](mailto:markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de), [marco.jahn@fit.fraunhofer.de](mailto:marco.jahn@fit.fraunhofer.de)*



All over Europe open-air events are drawing larger crowds, creating bigger challenges for the organizers concerning security, noise protection and management of visitor streams. MONICA is a large-scale research project focusing on the Management Of Networked IoT wearables, developing very large-scale demonstrations of Cultural and security Applications.

Bringing together very large numbers of people always involves risks, many of which cannot really be anticipated. To give those responsible the capability to make the right decisions in a critical situation, the MONICA team is working to deploy advanced sensor technology and so called wearables. These “participating systems” will be linked to the individual visitors, e.g. in the form of smart wristbands that also serve as admission tickets to the event. This will allow monitoring and managing visitor streams in real time. In addition, the MONICA consortium focuses on optimizing the sound of open-air concerts. On the one hand, the organizers want to minimize the noise affecting the people living close to open-air concert venues, and on the other hand, they want to make sure that the visitors experience the music in the best possible way. Our approach uses special sensors to control the sound system such that the sound volume is just right in the visitor area and the sound does not spill over into the neighboring areas. To this aim, we will link additional sensors, e.g. precision sound level meters and wind sensors, to the MONICA IoT platform and evaluate them in large-scale tests. We also work to make the wearables create added value for the visitors. Interactions may help to achieve this, e.g. using LED elements in the wristbands. A smartphone app tailored to individual events will deliver additional benefits to the visitors.

MONICA validation sites will be 11 big events in the cities involved in the project: Bonn (Pützchens Markt, Rhein in Flammen), Copenhagen (Tivoli), Hamburg (Port Anniversary, Dom Festival), Leeds (Emerald Headingley Stadium), Torino (Kappa FuturFestival, Movida) and Lyon (Fête des Lumières, Nuits Sonores). Fraunhofer FIT acts as coordinator of the project, whose consortium includes experts in IoT technologies from Italy, Denmark, Great Britain, France, Sweden, Slovakia and The Netherlands, 29 organizations in total. ■

# ENTWICKLUNGSUMGEBUNG FÜR CYBER-PHYSIKALISCHE SCHWARMSYSTEME

Cyber-physikalische Systeme können aus zahllosen Einzelteilnehmern bestehen, die in ihrer Gesamtheit als Schwarm gesehen werden können. Die Abstimmung und Optimierung des Verhaltens eines solchen Schwarms ist eine Herausforderung. Das im Januar 2017 gestartete EU-Projekt CPSwarm arbeitet hier an einer integrierten Entwicklungslösung.

Info: [rene.reiners@fit.fraunhofer.de](mailto:rene.reiners@fit.fraunhofer.de)



© Rich Carey/shutterstock.com



*Herr Neumann legt die Füße hoch, öffnet die Nachrichten-App auf seinem Tablet und stöbert in den aktuellen News vom 3. Februar 2030.*

*Der Leitartikel befasst sich mit der sogenannten »Leseratten-Revolution« und dem vermuteten*

*Zusammenhang zum autonomen Fahren. Neumann schmunzelt. Auch er hat erst seit ein paar Jahren wirklich wieder Zeit zum Lesen. Bei einem kurzen Blick in den Rückspiegel sieht er, dass sich noch weitere Autos an den Konvoi angeschlossen haben. Auch wenn es mittlerweile gewöhnlich ist, dass die Schwarmintelligenz von autonomen Autos auf Autobahnen genutzt wird, erstaunt es Herrn Neumann immer wieder.*

An ähnlichen Visionen arbeiten Forschungs- und Entwicklungsteams schon seit längerem. Eine Kette von Fahrzeugen, die miteinander kommunizieren und agieren, spart Energie, weil die Autos den jeweiligen Windschatten des anderen nutzen können. Außerdem kann ein sogenannter Schwarm auch koordiniert gleichzeitig auf Verkehrssituationen reagieren. Es stellt sich allerdings die Frage, wie lange die Entwicklung eines perfekt funktionierenden Systems dauert. Cyber-physikalische Systeme bestehen aus vielen, meist hunderten bis tausenden einzelnen Teilnehmern. Die Abstimmung und Optimierung des Verhaltens

eines solchen Schwarms ist eine Herausforderung für Forschung, Entwicklung, aber auch Installation, Betrieb und Wartung der Systeme sowie deren einzelnen Bestandteile.

Das Projekt CPSwarm soll Entwickler bei der Zusammenstellung von cyber-physikalischen Systemen unterstützen. Dazu zählt neben der Komposition auch die Modellierung der einzelnen Mitglieder, deren Verhalten und Funktionalität. Algorithmen, die das Verhalten des Schwarms steuern, müssen ausgewählt, konfiguriert und für den jeweiligen Anwendungsfall optimiert werden. Und letztendlich werden Werkzeuge benötigt, um die Funktionalität auf die einzelnen Schwarm-Mitglieder zu bringen, ihr Verhalten zu verfolgen und Updates einzuspielen. CPSwarm stellt dafür die CPSwarm Workbench zur Verfügung, die all diese Aufgaben in einer integrierten Entwicklungsumgebung bündelt. CPSwarm konzentriert sich neben dem genannten Szenario auch auf die Gebiete Überwachung von Industrieanlagen, Katastrophenschutz mit Hilfe von Drohnen und Rovern sowie roboterunterstützte Lagerlogistik.

Das Horizon 2020 geförderte Projekt CPSwarm wird vom Instituto Superiore Mario Boella (ISMB), Turin, Italien, koordiniert. Fraunhofer FIT ist technischer Manager des Projekts und verantwortlich für die Anforderungsanalyse und Workbench-Architektur.

# DEVELOPMENT ENVIRONMENT FOR CYBER-PHYSICAL SWARM SYSTEMS

*Cyber-physical systems consist of large numbers of autonomous participants that, as a whole, can be regarded as a swarm. To coordinate and optimize the behavior of such a swarm is a significant R&D challenge today. Launched in January 2017, the EU CPSwarm project is working on an integrated development solution.*

*Info: [rene.reiners@fit.fraunhofer.de](mailto:rene.reiners@fit.fraunhofer.de)*



*Mr. Newman puts his feet up, starts his tablet's News app and browses the latest news of February 3, 2030. The leading article discusses the "bookworm revolution" and its alleged relation to autonomous cars. For a moment, Mr. Newman smiles. He, too, has been finding the time to read only in the last few years. A quick glance in the rear view mirror tells him that some more cars have joined the convoy. Though it is quite normal now to utilize the swarm intelligence of autonomous vehicles cruising along on a highway, Mr. Newman is still marveling at it.*

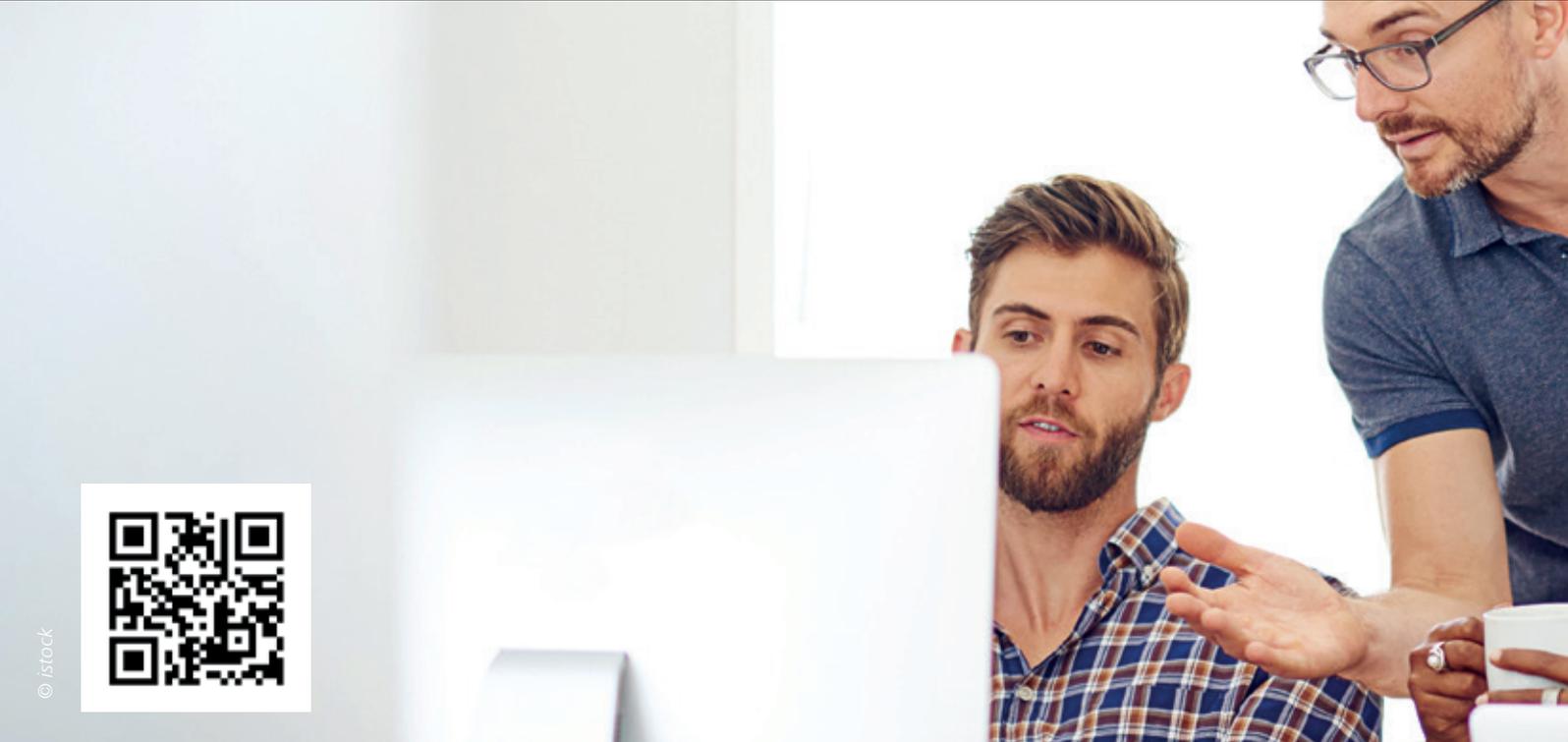
Visions like the one above have been guiding R&D efforts for some time. In a convoy, vehicles that communicate and cooperate to safely exploit the slipstream of the one before them save energy. Acting as a "swarm", they can react to critical traffic conditions in a coordinated, timely fashion. One important question is, however, how long it will take to develop a perfectly functioning system that consists of many individual intelligent systems. Many real-world cyber-physical systems consist of large numbers – in the hundreds or even thousands – of autonomous participants. To coordinate and optimize the behavior of such a swarm is a significant R&D challenge today, as is installation, operation and maintenance of the systems and their components.

The CPSwarm project aims to support developers in creating cyber-physical systems. Besides composition, this includes modeling the individual members, their behavior and functionality. Algorithms that control the behavior of the swarm must be selected, configured and tailored to the specific application at hand. And finally, tools are needed to deploy the functionality to the individual members of the swarm, to monitor their behavior and to install updates.

To support all these tasks, the CPSwarm project will create an Integrated Development Environment, the CPSwarm Workbench. Besides the scenario outlined above, CPSwarm will also focus on the monitoring of industrial production facilities, the deployment of drones and rovers in disaster control and on robot-supported warehouse logistics. Istituto Superiore Mario Boella (ISMB), Torino, Italy, acts as project coordinator of CPSwarm, which is funded in the Horizon 2020 program. The project was launched in January 2017, with a term of three years. Fraunhofer FIT acts as technical manager of the project and is responsible for requirements analysis and workbench architecture design. ■

# AUSBILDUNG ZUM ZERTIFIZIERTEN USABILITY ENGINEER: STUDIE BELEGT PRAXISTAUGLICHKEIT

Seit 2009 bietet das Fraunhofer FIT die Ausbildung zum Zertifizierten Usability Engineer an. Jetzt wurde in einer umfangreichen Studie nachgewiesen, dass die Weiterbildung praxisnah ist und an die reale Arbeitswelt anknüpft. 82 Prozent der Absolventen nutzen das in der Ausbildung vermittelte Wissen in der Praxis. Zudem wurde eine sehr hohe Teilnehmerzufriedenheit gemessen. Info: [britta.hofmann@fit.fraunhofer.de](mailto:britta.hofmann@fit.fraunhofer.de)



© istock



Wo bis vor zehn Jahren ausschließlich Anzahl und Qualität von Funktionen die Produktentwicklung und den Verkauf dominierten, hat die Gebrauchstauglichkeit jetzt einen mindestens ebenso hohen Stellenwert erhalten. Das essenzielle Know-how

hierfür liefert Fraunhofer FIT seit 2009 mit der Ausbildung zum Zertifizierten Usability Engineer. Bis Ende 2017 absolvierten rund 650 Personen die Ausbildung.

Jetzt legt Fraunhofer FIT eine Studie vor, die die Praxistauglichkeit der Ausbildung eindrucksvoll belegt: Die Lehrinhalte sind sofort und dauerhaft für jeden im Unternehmen einsetzbar – vom Produktmanager bis hin zum Designer. Zur Messung der Praxistauglichkeit wurden 151 Absolventen befragt. Demnach nutzen 82 Prozent das in der Ausbildung vermittelte Wissen in der Praxis. Zur Gegenprobe wurde auch Fremdurteile von insgesamt 26 Kollegen und Vorgesetzten der befragten Absolventen erhoben. 85 Prozent sagten hier, dass die Absolventen verstärkt für das Thema Usability die Initiative ergreifen und im Hinblick auf Usability bessere Arbeitsergebnisse liefern. Sogar 96 Prozent melden, dass

diese nun häufiger in Gesprächen die Usability-Sicht einnehmen. Die gemessene Höhe der Praxistauglichkeit unterscheidet sich je nach Rolle im Unternehmen: Mitarbeiter, Geschäftsführer oder Produktmanager mit direkter Verantwortung für die Usability weisen eine äußerst hohe Praxisausbeute auf, da sie interdisziplinär arbeiten. Aber auch Designer, Entwickler und Requirements Engineers profitieren mit einem Mittelwert von 3,5 nachweislich von der Ausbildung (1 = keine Praxistauglichkeit, 5 = hohe Praxistauglichkeit).

Zudem wurde die Zufriedenheit der Teilnehmer gemessen. Die Ausbildung erreichte dabei 4,5 von 5 möglichen Punkten. Dazu wurden die Bewertungen von über 300 Teilnehmern erfasst. Demzufolge kamen 40 Prozent der Teilnehmer auf Weiterempfehlung, 85 Prozent loben die Praxisanteile der Ausbildung und 95 Prozent sind von der Strukturiertheit der Inhalte überzeugt.

Eine leicht verständliche und anschaulich illustrierte Zusammenfassung der Studie finden Sie hier: <https://tinyurl.com/ybmdnt3u>

# CERTIFIED USABILITY ENGINEER QUALIFICATION COURSES SHOWN TO BRING PRACTICAL BENEFITS

*Since 2009 Fraunhofer FIT has been offering courses leading to a Certified Usability Engineer qualification. A study we conducted in 2017 shows that this professional training matches the alumni's actual job requirements. Some 82 percent of the respondents confirm that they benefit from the knowledge and skills acquired in their course. Participants also report a very high level of satisfaction with the course. Info: [britta.hofmann@fit.fraunhofer.de](mailto:britta.hofmann@fit.fraunhofer.de)*



While a decade ago the sheer number and functionality of features were key design and marketing criteria, usability now has become an equally important factor. Since 2009, Fraunhofer FIT has been providing the know-how driving this development through our Certified Usability Engineer courses. Until the end of 2017, some 650 students attended these courses.

Now we present a study showing that these courses impart knowledge and skills that are relevant in the alumni's jobs and provide short-time as well as long-term benefits for a wide range of professional roles – from product managers to designers. From a sample of 151 respondents, 82 percent report that they make use of the knowledge from the course in their jobs. To corroborate this result, we asked a sample of 26 colleagues and superiors for their assessment. 85 percent noted that our alumni actively pushed usability as a relevant topic and also delivered results with improved usability. And almost all of them report that our alumni promote the usability perspective in team discussions.

The perceived level of benefits in the job varies according to the respondents' role in the organization: Managing directors, usability engineers and product managers with a direct responsibility for usability report a very high relevance, due to their interdisciplinary job profile. But designers, developers and requirements engineers, too, give our course a grade better than 3.5 on a five-point scale from 1 = No practical relevance for my job to 5 = Highly relevant for my job.

Based on a sample of 300 of our alumni, their satisfaction with the course averaged 4.5 points on a five-point scale. Some 45 percent attended the course following the recommendation of a former alumnus, some 85 percent praise the course's practical elements and even 95 percent say that the course is well structured.

A summary of our study is available at <https://tinyurl.com/ybmdnt3u> ■

# PICASO: WEB-PLATTFORM ZUR INTEGRIERTEN PATIENTENVERSORGUNG

Im EU-Projekt PICASO wird unter Leitung von Fraunhofer FIT eine Web-Plattform zur integrierten Versorgung von Patienten mit chronischen Mehrfacherkrankungen entwickelt. Im Fokus steht ein verbesserter Informationsaustausch zwischen den beteiligten medizinischen Fachkräften. Info: [carlos.velasco@fit.fraunhofer.de](mailto:carlos.velasco@fit.fraunhofer.de)

© ESB Professional/shutterstock.com



Die Zahl der Menschen mit chronischen Mehrfacherkrankungen (Multimorbidität) steigt seit Jahren und wird sich auch in Zukunft infolge des demographischen Wandels noch weiter erhöhen.

Betroffene benötigen medizinische Behandlung durch verschiedene Spezialisten und eine individualisierte, abgestimmte Therapie. Ein Problem dabei ist der mangelnde Informationsaustausch zwischen allen an der Behandlung Beteiligten, wodurch etwa verordnete Medikamente häufig nicht optimal aufeinander abgestimmt sind.

Abhilfe schafft die im EU-Projekt PICASO (A Personalised Integrated Care Approach for Service Organisations and Care Models for Patients with Multi-Morbidity and Chronic Conditions) entstehende Web-Plattform zur integrierten Patientenversorgung. Hier können Ärzte unter anderem Behandlungspläne erstellen, die dem aktuellen HL7 FHIR Standard (Fast Healthcare Interoperability Resource) folgen. Dieser Standard ermöglicht Interoperabilität und somit beispielsweise den Informationsaustausch zwischen Krankenhäusern und Arztpraxen mit ihren unterschiedlichen Dokumentationssystemen. Die kollaborative Sicht auf relevante Gesundheitsdaten erfolgt in PICASO cloud-basiert, wobei der notwendige Schutz der Gesundheitsdaten sichergestellt wird.

PICASO ermöglicht es Patienten, sich etwa an Medikamenteneinnahmen erinnern zu lassen, ihren aktuellen Gesundheitszustand

über Fragebögen zu bewerten oder ihre Medikamenteneinnahme zu dokumentieren. Die Daten werden mit Messergebnissen aus dem integrierten Home-Monitoring, z.B. Blutdruckwerten, kombiniert und für die Patienten leicht verständlich visualisiert. Die integrierte Darstellung zur Erkennung von Korrelationen und Abweichungen relevanter Gesundheitsparameter ist ein wichtiger Schritt zu mehr Gesundheitskompetenz (patient empowerment).

Die Patienten bestimmen grundsätzlich selbst, welche Messwerte sie an die behandelnden Ärzte weiterleiten. Ein rechtskonformer Datenschutz und adäquater Schutz der Privatsphäre aller beteiligten Akteure werden durch Berücksichtigung der »General Data Protection Regulation« (GDPR) sowie der nationalen Gesetzgebungen Italiens und Deutschlands erreicht, wo die Pilottests stattfinden.

Die PICASO-Plattform wird an der Poliklinik für Rheumatologie des Universitätsklinikums Düsseldorf und der Universitätsklinik Tor Vergata in Rom evaluiert. In Rom nehmen Parkinson-Patienten an der Studie teil. In Düsseldorf sind es Patienten mit rheumatischer Arthritis. Zusätzlich leiden alle Patienten an einer Herz-Kreislaufkrankung. Die Erfahrungen der beteiligten Patienten und Ärzte dienen einerseits zur Verbesserung der PICASO-Plattform, andererseits fließen sie in Konzepte für zukünftige integrierte Versorgungslösungen ein.

# PICASO: A WEB PLATFORM FOR INTEGRATED HEALTH CARE

*The European PICASO project, coordinated by Fraunhofer FIT, is developing a web platform for the integrated care of patients with multiple chronic conditions. The project focuses on improving information sharing between the various medical specialists involved. Info: carlos.velasco@fit.fraunhofer.de*



For years, the number of people with multiple chronic conditions (multimorbidity) has been rising and will continue to do so in an ageing society. These patients require medical treatment by several different specialists as well as individually tailored therapy. One of the challenges here is that information is not shared among all those involved in a patient's treatment. This may lead to drugs prescriptions that have adverse effects on other drugs taken by the patient.

PICASO (A Personalised Integrated Care Approach for Service Organisations and Care Models for Patients with Multi-Morbidity and Chronic Conditions) offers a web platform that will enable information sharing among healthcare professionals for integrated care. Physicians can create, among others, care plans that are compliant to the leading HL7 FHIR standard (Fast Healthcare Interoperability Resource). This standard allows interoperability, e.g., for information sharing between hospitals and doctors' offices with their differing documentation systems. It supports collaborative sharing of care plans and patient's health data across sectors in a cloud-based health platform ensuring data privacy.

Patients will be able to use the PICASO platform to be reminded on medication intake, to document their current health status by questionnaires and to record medication intake. The platform will combine this information with sensor data, e.g. a blood pressure monitor, from the integrated home monitoring system and

visualizes it to the patients in a form that is easily understood. For the patient, seeing and understanding correlations and deviations of relevant health parameters is an important step to improved health literacy (patient empowerment).

It is up to the patients to decide which data will be sent to their doctors. The level of data protection and privacy provided by the PICASO platform for all the parties involved is determined by the General Data Protection Regulation (GDPR) and by the relevant laws in Italy and Germany, where the pilot tests will be conducted.

The PICASO platform will be pilot-tested and evaluated in the Policlinic of Rheumatology at the University Hospital of Düsseldorf and the University Hospital of Tor Vergata in Rome. In Rome, patients with Parkinson's disease take part in the study, while in Düsseldorf people suffering from rheumatoid arthritis will be involved. All patients involved are also suffering from a cardiovascular disease as co-morbidity. The results of the pilot tests will help to improve the PICASO platform and will also inform concepts for future integrated health care solutions. ■

# DIGITALES BAD HINDELANG – EINE ALPINE TOURISMUSGEMEINDE IN ZEITEN DER DIGITALISIERUNG

*Eine digitale, vernetzte und intelligente Stadt wird oft als Zukunftsbild einer modernen, kosmopolitischen Metropole skizziert. Doch wie passt in dieses Bild eine vergleichsweise kleine alpine Tourismusregion wie das bayerische Bad Hindelang? Smart Town statt Smart City! Unterstützt von der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT hat sich die Marktgemeinde Bad Hindelang gegenüber 167 Mitbewerbern durchgesetzt und entwickelt nun im Zukunftsstadt-Wettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung als eine von 22 geförderten Kommunen eine Vision für das Bad Hindelang von morgen – Seite an Seite mit Städten wie Berlin oder Freiburg. Info: gilbert.fridgen@fit.fraunhofer.de*



## HERAUSFORDERUNGEN DER ALPINEN TOURISMUSREGION BAD HINDELANG

Die Digitalisierung macht auch vor der Markt-  
gemeinde Bad Hindelang nicht Halt. Innovative

Konzepte beschränken sich zurzeit jedoch vorwiegend auf städtische Ballungsräume. Was bedeutet die Digitalisierung aber ganz konkret für die knapp 5000 Einwohner Bad Hindelangs, für die lokale Wirtschaft und für die zahlreichen Gäste, die jedes Jahr die alpine Tourismusregion besuchen? Um dies herauszufinden, führte die Marktgemeinde gemeinsam mit der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT in der ersten Phase des Zukunftsstadt-Wettbewerbs eine Bürgerumfrage, Workshops sowie einen Ideenwettbewerb durch. Ein Hauptergebnis war die Identifikation von vier Handlungsbereichen: die Schaffung von Bildungs- & Unterhaltungsangeboten, die Verbesserung von Mobilität und Barrierefreiheit, die Stärkung des Tourismus und die Förderung des lokalen Einzelhandels. Ein Handlungsplan, der Antworten auf die Probleme in den vier vorgenannten Lebensbereichen findet, bildet die Basis für die Vision »Digitales Bad Hindelang 2030+«.

## ZUKUNFTSOS – DIE DIGITALE PLATTFORM DER MARKTGEMEINDE VON MORGEN

Schnell wurde klar, dass die Umsetzung diverser Einzellösungen dem Anspruch einer ganzheitlichen, skalierbaren und auf andere Gemeinden übertragbaren Vision widersprechen würde. Stattdessen hat das Zukunftsstadt-Team – bestehend aus Vertretern von Verwaltung, lokaler Wirtschaft, Bürgern,

der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT und einem Entwicklungspartner – ein Konzept für eine flexible Gesamtlösung erarbeitet, welche die Integration vieler einzelner Dienste ermöglicht und bei geringem Betriebsaufwand bereits vom ersten Tag an einen sichtbaren Mehrwert schaffen soll. Langfristig in der Marktgemeinde verankert wird das sogenannte »ZukunftsOS« eine digitale Plattform, die deutlich mehr ist als ein Netzzugang. Vergleichbar mit einem Betriebssystem soll sie die Umsetzung einzelner Dienste für verschiedenste Nutzergruppen ermöglichen und somit einen festen Grundstein des Bad Hindelangs von morgen darstellen.

## ONLINE-BAUERNMARKT ALS ERSTER DIENST DES ZUKUNFTSOS

Um die Umsetzbarkeit der Plattform zu demonstrieren und gleichzeitig schon früh einen Mehrwert zu schaffen, wird in der aktuellen zweiten Wettbewerbsphase ein Online-Bauernmarkt umgesetzt, der den lokalen Lebensmittel- und Einzelhandel stärken soll. Touristen, die Bad Hindelang besuchen, soll eine Lieferung lokaler Produkte direkt in die Ferienwohnung vor Ort ermöglicht werden, zum Beispiel mit regionalen Produkten für ein ausgewogenes Frühstück als perfekten Start in den Urlaubstag oder als Brotzeit für die bevorstehende Bergwanderung. Und wenn Käse, Wurst und Laugenstange geschmeckt haben, soll für diese und weitere Handwerksprodukte auch nach dem Urlaub eine entfernte Lieferung nach Hause möglich sein. Selbstverständlich richtet sich dieser erste Dienst des ZukunftsOS auch an die Einwohner Bad Hindelangs selbst.

# DIGITAL BAD HINDELANG – AN ALPINE TOURISM MUNICIPALITY IN THE DIGITAL AGE

*A digital, connected and smart city is often described as a vision for a modern, cosmopolitan megacity. But how does a comparatively small alpine tourism region like the Bavarian town of Bad Hindelang fit into this picture? Smart Town instead of Smart City! Supported by the Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT, Bad Hindelang has prevailed over 167 competitors of the “Zukunftsstadt” competition by the Federal Ministry of Education and Research. Side by side with 21 other cities such as Berlin or Freiburg, Bad Hindelang is currently developing a vision for the Bad Hindelang of tomorrow. Info: gilbert.fridgen@fit.fraunhofer.de*

## CHALLENGES OF THE BAD HINDELANG ALPINE TOURISM REGION

Bad Hindelang is also affected by the digital transformation. However, innovative concepts are currently limited to metropolitan areas. But what exactly does digitalization mean for the almost 5,000 inhabitants of Bad Hindelang, for the local economy and for the numerous guests who visit the alpine tourism region every year? To find answers, the municipality and the Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT conducted a citizen survey, workshops and an ideas competition in the first phase of the “Zukunftsstadt” competition. One of the main findings was the identification of four areas for action: the creation of educational and entertainment services, the improvement of mobility & accessibility, the strengthening of tourism and the promotion of local retail trade. An action plan, which provides solutions to the problems in the four areas of action, forms the basis for the vision “Digital Bad Hindelang 2030+”.

## FUTUREOS - THE DIGITAL PLATFORM FOR BAD HINDELANG OF TOMORROW

It quickly became clear that the implementation of individual solutions would contradict the goal of a holistic, scalable vision that could be transferred to other municipalities. Instead, the project team – consisting of representatives of the administration, local business, citizens, the Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT and a software company – has developed a concept for a flexible platform, which enables

the integration of many individual services and is supposed to create a benefit from the very first day on. As a long-term offering of Bad Hindelang, the so-called “FutureOS” represents a digital platform that is much more than just an access to the Internet. Similar to an operating system, it enables the integration of individual services for different user groups and thus represents a firm foundation for Bad Hindelang of tomorrow.

## ONLINE FARMERS’ MARKET AS THE FIRST SERVICE OF FUTUREOS

In order to demonstrate the feasibility of the platform and at the same time create added value early on, an online farmers' market is being implemented in the current second competition phase, which is intended to strengthen the local retail trade. Tourists visiting Bad Hindelang shall to be able to have local products delivered directly to their holiday home in Bad Hindelang, for instance, regional products for a tasty breakfast to start deliciously into their holidays or a snack for the mountain hike of the day. And if cheese, sausage and pretzels suited the visitors’ taste, this and other handicraft products should also be delivered via mail to their homes after the holiday. Of course, this first service of the FutureOS also addresses at the inhabitants of Bad Hindelang itself.

## DEVELOPMENT OF THE DEMONSTRATOR FOLLOWING THE AGILE MANIFESTO

The online farmer's market is implemented according to the principles of agile software development. In iterative sprints, the



## ENTWICKLUNG DES DEMONSTRATORS NACH DEM AGILEN MANIFEST

Implementiert wird der Online-Bauernmarkt-Demonstrator nach den Grundsätzen agiler Software-Entwicklung. In iterativen Sprints wird der Online-Bauernmarkt schrittweise weiterentwickelt und dabei frühzeitig und regelmäßig die Einschätzung potenzieller, künftiger Kunden eingeholt. Die Ausgestaltung einzelner Funktionalitäten erfolgt nach dem Wert, den Nutzer

diesen beimessen. Dabei achtet das Zukunftsstadt-Team zu jeder Zeit auf die Möglichkeit einer nachhaltigen Integration in das geplante ZukunftsOS. Nach einer hoffentlich erfolgreichen Bewerbung für die dritte Wettbewerbsphase sollen weitere Dienste für das digitale Ökosystem des ZukunftsOS entwickelt werden, welche die Handlungsbereiche der Vision »Digitales Bad Hindelang 2030+« aufgreifen.



online farmer's market is delivered as a minimum viable product and then further developed. An integration of future customers and users regularly and at an early stage is a vital element of the service's success. Individual features are designed according to the value that the user attaches to them. At all times, the project team pays attention to the opportunity of a sustainable integration into the planned FutureOS. After a hopefully successful application for the third phase of the "Zukunftsstadt" competition,

further services for the digital ecosystem of the FutureOS will be developed, which will take into account the areas of action of the vision "Digital Bad Hindelang 2030+". ■

# ENTWICKLUNG EINER DIGITALSTRATEGIE UND ABLEITUNG EINER DIGITALISIERUNGS-ROADMAP

*Die spürbaren Auswirkungen der Digitalisierung und der wachsende Bedarf der digitalen Transformation stellen Unternehmen zunehmend vor Herausforderungen. In diesem Kontext führt die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT mit medi, einem der weltweit führenden Hersteller von medizinischen Hilfsmitteln aus Bayreuth, ein Projekt zur Entwicklung einer kohärenten Digitalstrategie durch, leitet eine Digitalisierungs-Roadmap für medi ab und operationalisiert diese in enger Zusammenarbeit mit medi. Info: [torsten.eymann@fit.fraunhofer.de](mailto:torsten.eymann@fit.fraunhofer.de); [maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de](mailto:maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de); [nils.urbach@fit.fraunhofer.de](mailto:nils.urbach@fit.fraunhofer.de); [christoph.buck@fit.fraunhofer.de](mailto:christoph.buck@fit.fraunhofer.de)*



## ZUM UNTERNEHMEN MEDI

Von Bayreuth in die Welt: Das Unternehmen medi ist mit Produkten und Versorgungskonzepten einer der führenden Hersteller medizinischer Hilfsmittel. Weltweit leisten rund 2400 Mitarbeiter einen maßgeblichen Beitrag, dass Menschen sich besser fühlen. Die Leistungspalette umfasst medizinische Kompressionsstrümpfe, adaptive Kompressionsversorgungen für die Wundtherapie, Bandagen, Orthesen, Thromboseprophylaxestrümpfe, Kompressionsbekleidung und Schuheinlagen. Darüber hinaus fließen mehr als 65 Jahre Erfahrung im Bereich der Kompressionstechnologie in die Entwicklung von Sport- und Fashion-Produkten der Marken CEP und ITEM m6.

Digitalisierung beschreibt die zunehmende Durchdringung von Wirtschaft und Gesellschaft mit digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien (z. B. Social Media, Big Data Analytics) sowie die damit verbundenen Änderungen hinsichtlich der Vernetzung von Organisationen und Individuen und deren verändertes Verhalten. Durch den damit einhergehenden Innovations- und Technologiedruck erfasst der digitale Wandel insbesondere die Geschäftswelt mit einer nie zuvor dagewesenen Geschwindigkeit und disruptiven Kraft. Durch die Digitalisierung sind Unternehmen gezwungen, ihre Strategie, Geschäftsmodelle, Prozesse oder auch ihre Struktur und Kultur teilweise radikal anzupassen, um langfristig eine nachhaltige Wertschöpfung zu gewährleisten. Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT engagiert sich seit einigen Jahren im Rahmen von (angewandten)

# DEVELOPING A DIGITAL STRATEGY AND DEFINING A ROADMAP FOR DIGITALIZATION

*Companies are increasingly faced with challenges raised by the tangible effects of digitalization and the growing need for digital transformation. This is the backdrop for the collaboration between Fraunhofer FIT's Project Group Business & Information Systems Engineering and medi, one of the world's leading producers of medical aids from Bayreuth, Germany. Fraunhofer FIT is developing a coherent digital strategy, defining a digital roadmap for medi, and putting it into practice in close cooperation with the company. Info: [torsten.eymann@fit.fraunhofer.de](mailto:torsten.eymann@fit.fraunhofer.de); [maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de](mailto:maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de); [nils.urbach@fit.fraunhofer.de](mailto:nils.urbach@fit.fraunhofer.de); [christoph.buck@fit.fraunhofer.de](mailto:christoph.buck@fit.fraunhofer.de)*



## ABOUT MEDI

From Bayreuth to the world: with broad range of products and care concepts, medi is one the leading providers of medical aids. The company's 2400 employees worldwide make a major contribution to helping people feel better. medi's portfolio of products includes compression stockings, adaptive compression for wound care, bandages, orthoses, anti-thrombosis stockings, compression garments, and insoles. In addition, the company develops sports and fashion products for its CEP and ITEM m6 brands, drawing on more than 65 years of experience in compression technology.

The term digitalization is used to describe the process by which digital information and communication technologies (e.g. social media, big data analytics) permeate both society and the economy, thereby changing how organizations and individuals interact. Digitalization increases the pressure to innovate and to improve technology, and has given rise to a disruptive force that has made markets more volatile than ever before. To ensure long-term value creation, companies must thus radically change their strategies, business models, processes, and even their structures and cultures. In recent years, Fraunhofer FIT's Project Group Business & Information Systems



Die sechs Handlungsfelder der Digitalisierung (Gimpel et al., 2018).

Forschungsprojekten mit der Digitalen Transformation von Unternehmen. Hierbei wurde mit den sechs Handlungsfeldern der Digitalen Transformation ein eigens entwickeltes Framework zur Strukturierung transformierender Maßnahmen im Zuge der Digitalisierung im Projekt verwendet. Das Framework schafft eine strukturierte, integrierte und ganzheitliche Betrachtung wichtiger transformierender Maßnahmen und Projekte. Die sechs Handlungsfelder beschreiben die Kunden, das Wertversprechen, das operative Geschäft, die Daten, die Organisation und das Transformationsmanagement eines Unternehmens und sind durch detaillierte Action Items ausgestaltet und beschrieben.

Im Rahmen des gemeinsamen Projekts erfolgte in einem ersten Schritt eine ausführliche Analyse des Status Quo. Hierfür wurden 30 Tiefeninterviews mit Mitarbeitern von medi durchgeführt und anhand der sechs Handlungsfelder des Frameworks analysiert. Hierauf aufbauend wurden bereits bestehende Digitalisierungsinitiativen im Unternehmen kategorisiert, aber auch Digitalisierungsbedarfe und Zukunftsentwicklungen identifiziert. Der detaillierte Blick nach innen und das damit verbundene Erschließen des detaillierten Wissens der Organisation medi wurde in einem weiteren Projektschritt durch eine Analyse des Wettbewerbs angereichert. Hierauf aufbauend wurden Digita-

lisierungspotenziale und Entwicklungslinien für medi abgeleitet und anhand einer Digitalisierungs-Roadmap, gegliedert durch die zuvor beschriebenen sechs Handlungsfelder, strukturiert.

Gemeinsam mit medi konnte die Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik eine Digitalstrategie ausarbeiten, welche nicht nur die Vision von medi als digitaler Branchenführer klar darstellt, sondern auch konkrete Projektblöcke, Projekte und Projektabhängigkeiten erfasst.

#### NÄCHSTE SCHRITTE

In der nächsten Projektphase intensiviert medi die Zusammenarbeit mit der Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik und gestaltet die Digitale Transformation des Unternehmens proaktiv. Die Projektgruppe des Fraunhofer FIT unterstützt medi bei der konkreten Ausarbeitung der digitalen Projekte.



### Customer

- Customer Experience Management
- Customer Insights
- Multi/Omni Channel Management
- Hybrid Customer Interaction



### Data

- Data Integration
- Data Analytics
- Data Ownership & Privacy
- Data Security



### Value Proposition

- Smart Products
- Smart Services
- Individualization
- Digital Ecosystems



### Organization

- Organizational Agility
- Workplace of the Future
- Digital Skill Set
- Digital Mindset



### Operations

- Integrated IT
- Flexible Operations
- Digital Supply Network
- Digital Manufacturing



### Transformation Management

- Digital Strategy
- Transformation Leadership
- Change Management
- Digital Value Assurance

*The six spheres of action for digitalization (Gimpel et al., 2018).*

Engineering has participated in applied research projects that have focused on the digital transformation of several companies. Drawing on this research, the project group developed a new framework for structuring the digital transformation, which identifies six fields of action. The framework makes it possible to observe the transformative measures and projects in a structured, integrated, and comprehensive manner. The six fields of action are as follows: Customer, Value Proposition, Operations, Data, Organization, and Transformation Management. Each field is further elaborated by detailed action items.

The project began with a thorough analysis of the status quo. This involved conducting 30 in- depth interviews with medi employees. The interviews were then analyzed according to the six fields of action detailed in the framework. The findings were used to categorize the company's existing digital initiatives, as well as to identify areas in need of digitalization and future development. After taking stock of the interior workings of medi and its organizational structure, the project's next step was to analyze the competition. The researchers then used this knowledge to identify potential areas for digitalization and conceive trajectories for medi. These results were structured according to the six fields of action described above.

In cooperation with medi, Fraunhofer FIT's Project Group Business & Information Systems Engineering developed a digital strategy, which not only clearly presents medi as the digital trailblazer in its industry, but also concrete groups of projects, specific projects, and their interaction.

#### NEXT STEPS

In the next phase of the project, medi will intensify collaboration with the Fraunhofer project group and proactively execute the company's digital transformation. Fraunhofer FIT's Project Group is supporting medi in the process of putting the digital projects into practice. ■

# DATENSAMMLUNG ZUR STEUERPOLITIK UND STEUERVERGÜNSTIGUNGEN

Seit Jahren erarbeitet Fraunhofer FIT ökonomische Simulationsmodelle und empirische Expertisen für verschiedene Bundesministerien, etwa im Bereich der Einkommensteuer. Typische Fragestellungen sind beispielsweise: Welchen Teil der Steuerlast tragen die oberen zehn Prozent der Einkommensteuerpflichtigen? Ab wann profitiert man von Kinderfreibeträgen? Wie hoch ist die Steuerentlastung durch den Entlastungsbetrag für Alleinerziehende? Info: [sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de](mailto:sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de)



Solche und andere Fragen beantwortet die vom Bundesministerium für Finanzen herausgegebene Datensammlung zur Steuerpolitik 2016/2017.

Wie schon in den Vorjahren hat die Abteilung Mikrosimulationsmodelle des Fraunhofer FIT auch diesmal einen signifikanten Beitrag zur Beantwortung dieser Fragen geliefert. Mit Hilfe von Simulationsmodellen, die auf mikroökonomischen Daten beruhen, quantifiziert Fraunhofer FIT die Verteilungswirkungen der Einkommensteuer insgesamt, so wie auch die Aufkommenswirkung einzelner Komponenten des Steuersystems. Unsere Ergebnisse liefern dabei einen oftmals zentralen Input für die Entscheidungsfindung der Bundesregierung in Bezug auf mögliche Weiterentwicklungen des Steuerrechts.

Im Rahmen einer Kooperation mit dem FiFo Köln, dem Ifo Institut für Wirtschaftsforschung sowie dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung erweitert Fraunhofer FIT aktuell das Portfolio seiner steuerpolitischen Expertise. In dem vom

Bundesministerium der Finanzen beauftragten Projekt »Evaluierung von Steuervergünstigungen« untersuchen wir gemeinsam mit den genannten Projektpartnern die Wirkung von über 30 im Subventionsbericht der Bundesregierung aufgeführten Steuervergünstigungen. Fraunhofer FIT kommt dabei die Aufgabe zu, die fiskalischen Effekte aller dieser Steuervergünstigungen erstmals wissenschaftlich und unabhängig zu quantifizieren und die bisherigen Schätzansätze der Ministerien kritisch zu überprüfen. Ein besonderes Augenmerk der Analyse liegt dabei auf einzelnen Entlastungstatbeständen, für die aufgrund einer unzureichenden Datengrundlage bisher noch nie Quantifizierungen durchgeführt worden sind.

Neben Steuervergünstigungen im Bereich der Einkommensteuer werden im Rahmen des Projekts auch Vergünstigungen im Bereich der Energiebesteuerung und der Kraftfahrzeugsteuer untersucht. Die Veröffentlichung des Abschlussberichtes für dieses Projekt ist für die zweite Hälfte des Jahres 2018 geplant.

# COLLECTING DATA ON TAX POLICY AND TAX BREAKS

*For years, German federal ministries have commissioned Fraunhofer FIT to develop economic simulation models and conduct empirical studies, e.g. on income taxation. Here, typical topics include: Which share of the tax burden is borne by the top ten percent of taxpayers? When does it pay to switch from child benefits to child allowance? How much will the allowance for single parents reduce the tax burden? Info: [sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de](mailto:sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de)*



Answers to these and a lot of similar questions can be found in the Datensammlung zur Steuerpolitik 2016 / 2017, published by the German Federal Ministry of Finance. As in previous years, the MIKMOD group at Fraunhofer FIT made significant contributions to these answers. Using simulation models based on microeconomic data, Fraunhofer FIT provides quantitative assessments of the distributive effects of German income tax and of the tax revenues from specific elements of the German tax system. Often, the results of our studies are pivotal to decisions of the federal government on tax legislation.

In a project commissioned by the Federal Ministry of Finance, "Evaluierung von Steuervergünstigungen", we are extending the range of our tax policy expertise: In cooperation with FiFo Institute for Public Economics, Cologne, Ifo Institute for Economic Research, Munich, and ZEW – Centre for European Economic Research, Mannheim, we analyze the effects of more than 30 tax breaks listed in the Report on Subsidies published by the German

federal government. Our task is to provide a substantiated and independent quantification of the fiscal effects of these tax breaks and to review the existing estimates of the ministries responsible for the individual subsidies. This analysis will focus in particular on those subsidies whose effects have not yet been quantified due to the lack of relevant data.

In addition to income tax breaks, the project will also analyze concessions in energy taxation and motor vehicle tax. Publication of the project's final report is planned for the second half of 2018. ■

# LABORS LABS

## LABORS

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

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

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

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

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

### **Fraunhofer Blockchain-Labor**

Experience Lab für Technologien, Implementierungen und Anwendungen; Bereitstellung einer Entwicklungsplattform mit unterschiedlichen Blockchain-Systemen (P2P-Netzwerk, Validierungsserver, etc.); Implementierung von Blockchain-Lösungen und Evaluation von Blockchain-Konzepten sowie rechtliche Betrachtung.

### **Industrie 4.0 Lab**

Miniaturisierte Produktionsstraße mit industriereprobter Automatisierungstechnik, Robotik und Sensorik zur Simulation und Optimierung von Produktionsabläufen.

### **Mixed & Augmented Reality Labor**

Personal Displays, Kamera-, Inertial- und Ultraschall-Trackingsysteme für kooperative Mixed / Augmented Reality Anwendungen.

### **Usability / UX Labor**

Gestaltung von Computer- und Medienanwendungen entsprechend den Anforderungen ihrer Nutzer.

## 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.

### **Fraunhofer Blockchain Lab**

Experience lab for technologies, their implementation and application; providing a development platform with several different blockchain systems (P2P network, validation server etc.); development of blockchain applications, evaluation of blockchain concepts, consultation on the relevant legal aspects.

### **Industry 4.0 Lab**

Miniaturized production line with industry-proven automation technology, robotics and sensor technology for simulation and optimization of production processes.

### **Mixed & Augmented Reality Lab**

Cooperative mixed / augmented reality applications, including personal displays, image-based, ultrasound and inertial tracking systems.

### **Usability / UX Labor**

Building software and electronic media that satisfy their users' requirements.

# VERÖFFENTLICHUNGEN PUBLICATIONS

## BÜCHER UND SAMMELWERKE BOOKS

Bartsch, S.; Schaal, S.; Oppermann, L.; Lapschansky, L.; Müller, H.; Eisenhardt, M.: Mit dem Smartphone auf der Spur unseres Essens: Handbuch zur Erstellung mobiler, ortsbezogener Spielemissionen für die Ernährungs- und Verbraucherbildung. RabenStück Verlag 2017

Hirzel, S.: Energiekompendium: Ein Nachschlagewerk für Grundbegriffe, Konzepte und Technologien. Fraunhofer Verlag 2017 (Buchausgabe des Fraunhofer FIT geleiteten Verbundvorhabens EnArgus, [www.enargus.de](http://www.enargus.de))

Hoeren, T.: Internetrecht. Berlin (De Gruyter) 2017

Hoeren, T.: Juristische Glossen und Kommentare: Hintersinniges aus dem Professorenleben. Lit-Verlag 2017

Hoeren, T.; Kolany-Raiser, B.: Big Data in Context, Legal, Social and Techno-logical Insights, Heidelberg (Springer) 2017

Kirchhof, G.; Lindner, J. F.; Achenbach, S.; Berger, K.; Blankenberg, S.; Fangerau, H.; Gimpel, H.; Gassner, U. M.; Kersten, J.; Magnus, D.; Rebscher, H.; Schunkert, H.; Rixen, S.; Kirchhof, P.: Stratified prevention: opportunities and limitations. Report on the 1st interdisciplinary cardiovascular workshop in Augsburg. Clinical Research in Cardiology, Springer 2017

## 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 59, 4 (2017)

Ahlemann, F.; Urbach, N.: Zehn Handlungsfelder für die digitale Transformation der IT. Computerwoche 4-5 (2017)

Andoulaki, E.; Jarke, M.; Quisquater, J.-J.: Blockchain Engineering. ERCIM News 110 (2017)

Bauer, D.; Abele, E.; Ahrens, R.; Bauernhansl, T.; Fridgen, G.; Jarke, M.; Keller, F.; Keller, R.; Pullmann, J.; Reiners, R.; Reinhart, G.; Schel, D.; Schöpf, M.; Schraml, P.; Simon, P.: Flexible IT-platform to Synchronize Energy Demands with Volatile Markets. Procedia CIRP, Volume 63 (2017)

Buck, C.; Stadler, F.; Suckau, K.; Eymann, T.: Nutzer präferieren den Schutz ihrer Daten. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 54, 1 (2017)

Buhl, H. U.; Schweizer, A.; Urbach, N.: Blockchain-Technologie als Schlüssel für die Zukunft? Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen 70, 12 (2017)

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 7, 1 (2017)

Bürger, O.; Häckel, B.; Moser, F.: Towards an optimal investment strategy considering fashionable IT innovations – a dynamic optimization model. Journal of Decision Systems 26, 3 (2017)

Eimecke, J.; Baumert, K.; Baier, D.: Applying the Repertory Grid Method for Technology Forecasting: Civil Unmanned Aviation Systems for Germany. Management and Production Engineering Review 8, 3 (2017)

Elmasllari, E.; Plass, J.: Domain and requirements for a wearable-based doping control system. Datenschutz und Datensicherheit – DuD 41, 12 (2017)

Ferrera, E.; Conzon, D.; Brizzi, P.; Rossini, R.; Pastrone, C.; Jentsch, M.; Kool, P.; Kamienski, C.; Sadok, D.: XMPP-based Infrastructure for IoT Network Management and rapid Services & Applications Development. Annals of Telecommunications 7 (2017)

Fridgen, G.; Radszuwill, S.; Schweizer, A.; Urbach, N.: Entwicklung Disruptiver Innovationen mit Blockchain: Der Weg zum Richtigen Anwendungsfall. Wirtschaftsinformatik & Management 9, 5 (2017)

Fridgen, G.; Keller, R.; Thimmel, M.; Wederhake, L.: Shifting Load through Space – the Economics of Spatial Demand Side Management Using Distributed Data Centers. Energy Policy 109 (2017)

Fridgen, G.; Ländner, E.-M.; Schöpf, M.: Nachhaltigkeit durch Flexibilität – Die Vernetzung von Unternehmen mit dem Stromsystem. Spektrum 13, 2 (2017)

Fridgen, G.; Prinz, W.; Rose, T.; Urbach, N.: Blockchain Lab – Design, Implementation and evaluation of innovative business and process models. ERCIM News 110, Special theme: Blockchain Engineering (2017)

Fridgen, G.; Sablowsky, B.; Urbach, N.: Implementation of a blockchain workflow management prototype. ERCIM News 110 (2017)

- Gimpel, H.: Customer Experience Management: Kontinuierlicher Kreislauf. *BankInformation* 4 (2017)
- Gimpel, H.; Schmied, F.; Stöber, A.-L.: Der unbekannte Kunde – Potenziale der Integration von Kundendaten. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 319 (2017)
- Greiner, B.: Biomolecular analysis using the bin-time correlation method. *LASER+PHOTONICS* 1 (2017)
- Herber, T. J.; Jentsch, M.; Zickau, S.: Datenschutz und Dopingkontrollen. *Datenschutz und Datensicherheit – DuD* 41, 12 (2017)
- Häckel, B.; Lindermeir, A.; Moser, F.; Pfosser, S.: Mindful Engagement in Emerging IT Innovations – A Dynamic Optimization Model Considering Organizational Learning in IT Innovation Investment Evaluation. *The DATA BASE for Advances in Information Systems* 48, 1 (2017)
- Häckel, B.; Pfosser, S.; Tränkler, T.: Explaining the Energy Efficiency Gap – Expected Utility Theory versus Cumulative Prospect Theory. *Energy Policy* 111 (2017)
- Hoeren, T.: Big data and the legal framework for data quality. *International Journal of Law and Information Technology* 25 (2017)
- Hoeren, T.: Charles Dickens and the International Copyright Law. *Chinese Magazine DUSHU* (June 2017)
- Hoeren, T.: Die Reform des Bauvertragsrechts und das IT-Vertragsrecht. *Computer und Recht* 5 (2017)
- Hoeren, T.: Die Zulässigkeit des Anwalts-Cloud nach der Neuordnung des Berufsrechts. *ZD (Zeitschrift für Datenschutz)* 11 (2017)
- Hoeren, T.: IT- und Internetrecht. *NJW (Neue Juristische Wochenschrift)* 22 (2017)
- Hoeren, T.: Medienöffentlichkeit im Gericht – die Änderungen des GVG. *NJW (Neue Juristische Wochenschrift)* 46 (2017)
- Homfeldt, F.; Rese, A.; Brenner, H.; Baier, D.; Schäfer, T. F.: Identification and Generation of Innovative Ideas in the Procurement of the Automotive Industry – The Case of AUDI AG. *International Journal of Innovation Management* (Feb. 2017)
- Hosseini, S.; Kees, A.; Manderscheid, J.; Röglinger, M.; Rosemann, M.: What does it Take to Implement Open Innovation? Towards an Integrated Capability Framework. *Business Process Management Journal* 23, 1 (2017)
- Kahl, S.; Urbach, N.; Gschwendtner, M.; Zimmer, A.: IT-Outsourcing im Zeitalter der Digitalisierung. *Wirtschaftsinformatik & Management* 9, 6 (2017)
- Kamienski, C.; Borelli, F.; Biondi, G.; Pinheiro, I.; Zyrianoff, I.; Jentsch, M.: Context Design and Tracking for IoT-based Energy Management in Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal, Special Issue on Internet of Things for Smart Cities, PP(99)* (2017)
- Kamienski, C.; Jentsch, M.; Eisenhauer, M.; Kiljander, J.; Ferrera, E.; Rosengren, P.; Thestrup, J.; Souto, E.; Andrade, W.S.; Sadok, D.: Application development for the Internet of Things: A context-aware mixed criticality systems development platform. *Computer Communications* 104 (2017)
- Kerpedzhiev, G.; König, U.; Röglinger, M.; Rosemann, M.: Business process management in the digital age. *BPTrends, Online resource* (July 2017)
- Kratsch, W.; Manderscheid, J.; Reißner, D.; Röglinger, M.: Data-driven Process Prioritization in Process Networks. *Decision Support Systems* 100, Special Issue on Smart Business Process Management (2017)
- Legner, C.; Eymann, T.; Hess, T.; Matt, C.; Böhmman, T.; Drews, P.; Mädche, A.; Urbach, N.; Ahlemann, F.: Digitalization: Opportunity and challenge for the business and information systems engineering community. *Business & Information Systems Engineering* 59, 4 (2017)
- Ludwig, M.; Mayer, H.; Rathgeber, A.; Spriegel, C.; Vogg, F.: A Truly Market-Value Weighted Commodity Index. *Journal of Asset Management* 18, 3 (2017)
- Ludwig, T.; Boden, A.; Pipek, V.: 3D Printers as Sociable Technologies: Taking Appropriation Infrastructures to the Internet of Things. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 24, 2 (2017)
- 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* 12, 1 (2017)
- Müller, B.; Urbach, N.: Understanding the Why, What, and How of Theories in IS Research. *Communications of the AIS* 41, 17 (2017)
- Pagel, P.; Urbach, N.; Ahlemann, F.: “Natürlich hat die Transformation zum digitalen Unternehmen nicht nur positive Aspekte”. *Wirtschaftsinformatik & Management* 1 (2017)

- Pantano, E.; Rese, A.; Baier, D.: Enhancing the online decision-making process by using augmented reality: a two country comparison of youth markets. *Journal of Retailing and Consumer Services* 38 (2017)
- Pieper, A.K.; Pieper, M.: The insulting Internet: Universal access and cyberbullying. *Universal Access in the Information Society* 16, 2 (2017)
- Porter, E.; La Gioia, A.; Salahuddin, S.; Decker, S.; Shahzad, A.; Adnan Elahi, M.; O'Halloran, M.; Beyan, O.: Minimum information for dielectric measurements of biological tissues (MINDER): A framework for repeatable and reusable data. *International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering* (2017)
- Püschel, L.; Röglinger, M.; Schlott, H.: Smart Things im Internet der Dinge – Ein Klassifikationsansatz. *Wirtschaftsinformatik & Management* 9, 2 (2017)
- Putzli, C.: Wearables und Datenschutz. *Datenschutz und Datensicherheit – DuD* 41, 12 (2017)
- Quix, C.; Riechert, M.: Modelling national research information contexts based on CERIF. *Procedia Computer Science* 106 (2017)
- Rebeggiani, L.; Breuer, M.: Neue Ordnung, neues Glück? Ordnungs- und fiskalpolitische Aspekte des deutschen Sportwettenmarkts. *Wirtschaftsdienst* 97, 9 (2017)
- Reinhardt, M.; Brandmaier, P.; Seider, D.; Kolesnik, M.; Jenniskens, S.; Sequeiros, R.B.; Eibisberger, M.; Voglreiter, P.; Flanagan, R.; Mariappan, P.; Busse, H.; Moche, M.: A prospective development study of software-guided radio-frequency ablation of primary and secondary liver tumors: Clinical intervention modelling, planning and proof for ablation cancer treatment (ClinicIMPACT). *Contemporary Clinical Trials Communications* 8 (2017)
- 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 Forecasting and Social Change* 124 (2017)
- Röglinger, M.; Urbach, N.; Heinz, C.; Borowski, D.; Sachs, T.; Trick, R.; Püschel, L.: Modernisierung von ERP-Systemen: Chance für digitale Geschäftsprozesse im Mittelstand. *ERP Management* 3, 13 (2017)
- Rohde, M.; Brödner, P.; Stevens, G.; Betz, M.; Wulf, V.: Grounded Design – a praxeological IS research perspective. *JIT* 32, 2 (2017)
- Rose, T.; Osterland, T.: Correctness of Smart Contracts for consistency enforcement. *ERCIM News* 110, Special theme: Blockchain Engineering (2017)
- Seidel, S.; Bharati, P.; Fridgen, G.; Watson, R. T.; Albizri, A.; Boudreau, M.; Kruse, L. C.; Guzman, I.; Toland, J.; Karsten, H.; Lee, H.; Melville, N.; Rush, D.; Butler, T.; Watts, S.: The Sustainability Imperative in Information Systems Research. *Communications of the Association for Information Systems* 40 (2017)
- Sparrenberg, L.; Greiner, B.; Müller, C.; Mathis, H.: Time-resolved measurements of DNA interactions in an electrowetting-on-dielectric system using confocal microscopy. *Journal of Physics: Conference Series, Volume 922, Conference 1* (2017)
- Stöwhase, S.: Doppelbesteuerung von Leibrenten vs. vertikale Steuergerechtigkeit im aktuellen Niedrigzinsumfeld. *Der Steuerberater: StB* 68, 3 (2017)
- Teschner, F.; Rothschild, D.; Gimpel, H.: Manipulation in Conditional Decision Markets. *Group Decision and Negotiation* 26,5 (2017)
- Urbach, N.; Ahlemann, F.: Die IT-Organisation im Wandel: Implikationen der Digitalisierung für das IT-Management. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik* 54, 3 (2017)
- Urbach, N.; Drews, P.; Ross, J.: Digital Business Transformation and the Changing Role of the IT Function. *MIS Quarterly Executive* 16, 2 (2017)
- Vaziri, D.; Aal, K.; Gschwind, Y. J.; Delbaere, K.; Weibert, A.; Annegarn, J.; de Rosario, H.; Wieching, R.; Randall, D.; Wulf, V.: Analysis of effects and usage indicators for a ICT-based fall prevention system in community dwelling older adults. *International Journal of Human-Computer Studies* 106 (2017)

## BEITRÄGE ZU KONFERENZEN UND SAMMELWERKE CONFERENCE AND BOOK CHAPTERS

Ableitner, L.; Tiefenbeck, V.; Hosseini, S.; Schöb, S.; Fridgen, G.; Staake, T.: Real-World Impact of Information Systems: The Effect of Seemingly Small Design Choices. In: Proceedings of the Workshop on Information Technologies and Systems (WITS 2017), December 14-15, 2017, Seoul (South Korea)

Afflerbach, P.; Kratzer, S.; Röglinger, M.; Stelzl, S.: Analyzing the Trade-Off between Traditional and Agile Software Development – A Cost/Risk Perspective. In: Tagungsband der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017), February 12-15, 2017, St. Gallen (Swiss)

Aragón, G.; Reiners, R.; Kemény, Z.: A Configurable Sensor Platform for Cloud-Based IoT Application Scenarios. In: Proceedings of the 11th Advanced Summer School on Service Oriented Computing (SummerSOC 2017), June 25-30, 2017, Crete (Greece)

Bagnato, A.; Bíró, R.K.; Bonino, D.; Pastrone, C.; Elmenreich, W.; Reiners, R.; Schranz, M.; Arnautovic, E.: Designing swarms of cyber-physical systems: The H2020 CPSwarm Project. In: Proceedings of the ACM International Conference on Computing Frontiers (CF 2017), May 15-17, 2017, Siena (Italy)

Baier, D.; Kullak, F.; Woratschek, H.: "New" Techniques for Site Engineering: Kano and Jobs-To-Be-Done Revisited 2017. In: German Japanese Symposium, August 11-12, 2017, Tokyo (Japan)

Baier, D.; Sänn, A.: Online-Erwerb von digitalen Inhalten: Parteierwartungen an die Leistungsqualität. In: Geschäftsmodelle in der digitalen Welt, Jena 2017 / Schmidt-Kessel, M.; Kramme, M. (eds.)

Bartsch, S.; Müller, H.; Oppermann, L.; Schaal, S.: Using Smartphones for Tracing Local Food – Location-based Games on Mobile Devices in Consumer and Nutrition Education. In: Places of Food Production. Origin, Identity, Imagination. Presented at the 21st International Ethnological Food Research Conference, Heidelberg (Germany)

Bauer, D.; Abele, E.; Ahrens, R.; Bauernhansl, T.; Fridgen, G.; Jarke, M.; Keller, F.; Keller, R.; Pullmann, J.; Reiners, R.; Reinhart, G.; Schel, D.; Schraml, P.; Simon, P.: Flexible IT Platform to Synchronize Energy Demands with Volatile Markets. In: Proceedings of the 50th CIRP Conference on Manufacturing Systems, May 3-5, 2017, Taichung City (Taiwan)

Beckmann, S.; Lahmer, S.; Markgraf, M.; Meindl, O.; Rauscher, J.; Regal, C.; Gimpel, H.; Bauer, B.: Generic Sensor Framework enabling Personalized Healthcare. In: IEEE Life Sciences Conference (LSC 2017), December 13-15, 2017, Sydney (Australia)

Beecks, C.; Borutta, F.; Kröger, P.; Seidl, T.: Similarity search and applications. In: Proceedings of the 10th International Conference on Similarity Search and Applications (SISAP), October 4-6, 2017, Munich (Germany)

Bennett, W. L.; Borning, A.; Wulf, V.: Solutions for Economics, Environment and Democracy. In: Proceedings of the 8th International Conference on Communities and Technologies, June 26-30, 2017, Troyes (France)

Beutel, M.; Borozanov, V.; Gökay, S.; Krempels, K.-H.: Semi-Automated Business Process Model Matching and Merging Considering Advanced Modeling Constraints. In: Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2017), April 26-29, 2017, Porto (Portugal)

Bonino, D.; Delgado, M. T.; Pastrone, C.; Spirito, M.; Alapetite, A.; Gilbert, T.; Axling, M.; Ahlsen, M.; Rosengren, P.; Jahn, M.; Ahrens, R.; Werner-Kytölä, O.; Carvajal Soto, J. A.: Enabling Smart Cities through IoT: The ALMANAC Way. In: The Internet of Things: Foundation for Smart Cities, eHealth, and Ubiquitous Computing. Chapman and Hall / CRC 2017 / Armentano, R.; Singh Bhadoria, R.; Chatterjee, P.; Chandra Deka, G. (eds.)

Carvalho, A. F. P. de; Saeed, S.; Reuter, C.; Wulf, V.: The Role of Technological Infrastructure in Nomadic Practices of a Social Activist Community. In: Proceedings of the ECSCW-Workshop on Nomadic Culture Beyond Work Practices, March 27, 2017, Sheffield (UK)

Castelli, N.; Ogonowski, C.; Jakobi, T.; Stein, M.; Stevens, G.; Wulf, V.: What happened in my home? An End-User Development Approach for Smart Home Data Visualization. In: Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI), May 6-11, 2017, Denver (USA)

Chakrabarti, A.; Jayapal, M.: Data Transformation Methodologies between Heterogeneous Data Stores: A Comparative Study. In: Proceedings of the 6th International Conference on Data Management Technologies and Applications (DATA 2017), July 24-26, 2017, Madrid (Spain)

Ciprina, A.; Schneider, A.: Produktions-Tablet. In: E3-Produktion. Innovationen für die Produktion der Zukunft. Fraunhofer Verlag 2017 / Neugebauer, R.; Putz, M.; Glocke, F. (eds.)

Cochez, M.; Ristoski, P.; Ponzetto, S.P.; Paulheim, H.: Biased graph walks for RDF graph embeddings. In: Proceedings of the 7th International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics (WIMS 2017), June 19-22, 2017, Amantea (Italy)

- Cochez, M.; Hüser, D.; Decker, S.: The future of the semantic web: Prototypes on a global distributed filesystem. In: Proceedings of the IEEE 37th International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS), June 5-8, 2017, Atlanta (USA)
- Cochez, M.; Periaux, J.; Terziyan, V.; Tuovinen, T.: Agile deep learning uavs operating in smart spaces: Collective intelligence versus "mission-impossible". In: Computational Methods and Models for Transport: New Challenges for the Greening of Transport Systems, Springer 2018 (first online 2017)
- Cochez, M.; Ristoski, P.; Ponzetto, S. P.; Paulheim, H.: Global RDF vector space embeddings. In: Proceedings of the 16th International Semantic Web Conference (ISWC 2017), October 21–25, 2017, Vienna (Austria)
- Cochez, M.; Terziyan, V.; Ermolayev, V.: Large scale knowledge matching with balanced efficiency-effectiveness using LSH forest. In: Transactions on Computational Collective Intelligence XXVI, Springer 2017
- Deserno, T.; Haak, D.; Harmsen, M.; Geisler, S.; Jarke, M.: A presentation semantic for the operational data model. In: Proceedings of the IEEE International Conference on Biomedical and Health Informatics – Integrated Informatics for Precision and Preventive Medicine (BHI 2017), February 16-19, 2017, Orlando (USA)
- Eimecke, J.; Baumert, K.; Baier, D.: Die Repertory-Grid-Technik als Methodik zur Technikvorausschau: Wie Elemente und Konstrukte erfasst und genutzt werden können. In: Technologie-Roadmapping: Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen, Springer Vieweg 2017 / Moehrl, M.; Isenmann, R. (eds.)
- Ellerweg, R.; Hofer, K.; Khromov, A.; Voigt, P.; Fischer, S.: Applying trajectory mining in medical image data. In: Proceedings of the 11th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare, May 23-26, 2017, Barcelona (Spain)
- Elmasllari, E.; Al-Akkad, A.: Smart energy systems in private households: Behaviors, needs, expectations, and concerns. In: Proceedings of the IEEE 14th International Conference on Networking, Sensing and Control (ICNSC 2017), May 16-18, 2017, Calabria (Italy)
- Elmasllari, E.; Reiners, R.: Learning From Non-Acceptance: Design Dimensions for User Acceptance of E-Triage Systems. In: Proceedings of the 14th International Conference on Information Systems for Crisis Response And Management (ISCRAM 2017), May 21-24, 2017, Albi (France)
- Elmasllari, E.; Reiners, R.: Towards a Design Space and Guidelines for E-Triage System Design. In: Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '17), May 6-11, 2017, Denver (USA)
- Entreß-Fürsteneck, M. von; Karl, J.; Urbach, N.: Performance Measurement im Zeitalter der Digitalisierung: Eine Balanced Scorecard für die Industrie 4.0. In: Anwendungsorientierte Beiträge zum Industriellen Management 6 (2017) / Winkler, H.; Berger, U.; Mieke, C.; Schenk, M. (eds.)
- Ferrera, E.; Rossini, R.; Schneider, A.; Werner-Kytölä, O.: Toward industry 4.0: Efficient and sustainable manufacturing leveraging MAESTRI total efficiency framework. In: Sustainable Design and Manufacturing 2017, Proceedings of the International Conference on Sustainable Design and Manufacturing (SDM 2017), April 26-28, 2017, Bologna (Italy)
- Fisseler, D.; Schneider, A.; Lourenço, E.J.; Baptista, A.J.: Combining Process Based Monitoring with Multi-layer Stream Mapping. In: Sustainable Design and Manufacturing 2017, Proceedings of the International Conference on Sustainable Design and Manufacturing (SDM 2017), April 26-28, 2017, Bologna (Italy)
- Frank, L.; Gimpel, H.; Schmidt, M.; Schoch, M.: Emergent User Roles of a Digital Workplace: A Network Analysis Based on Trace Data. In: Proceedings of the 38th International Conference on Information Systems (ICIS), December 14-15, 2017, Seoul (South Korea)
- Fu, J.; Tomasi, R.; Fantino, M.; Spirito, M. A.; Krauß, V.; Werner-Kytölä, O.; Sanduleac, M.; Wad Thybo, G.; Paolucci, G.: Towards Cooperative ESS for Distribution Systems with high penetration of RES and EV – The Storage4Grid vision. In: Proceedings of the 23rd ICE/IEEE ITMC Conference, June, 27-29, 2017, Madeira Island (Portugal)
- Geisler, S.; Quix, C.; Hai, R.; Alekh, S.: An Integrated Ontology-Based Approach for Patent Classification in Medical Engineering. In: Proceedings of the 12th International Conference on Data Integration in Life Science (DILS 2017), November 14-15, 2017, Luxembourg
- Gökay, S.; Heuvels, A.; Rogner, R.; Krempels, K.-H.: Implementation and Evaluation of an On-Demand Bus System. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems (VEHITS 2017), April 22-24, 2017, Porto (Portugal)

- Guillén, S.; Sala, P.; Fico, G.; Arredondo, M. T.; Cano, A.; Posada, J.; Gutiérrez, G.; Palau, C.; Votis, K.; Verdouw, C.; Wolfert, S.; Beers, G.; Sundmaeker, H.; Chatzikostas, G.; Ziegler, S.; Hemmens, C.; Holst, M.; Ståhlbröst, A.; Scudiero, L.; Reale, C.; Krco, S.; Drajić, D.; Eisenhauer, M.; Jahn, M.; Valiño, L.; Gluhak, A.; Brynskov, M.; Vermesan, O.; Fischer, F.; Lenz, O.: IoT European Large-Scale Pilots – Integration, Experimentation and Testing. In: Cognitive Hyperconnected Digital Transformation – Internet of Things Intelligence Evolution. River Publishers 2017 / Vermesan, O.; Bacquet, J. (eds.)
- Haase, M.; Jöhnk, J.; Lipowsky, S.; Urbach, N.: Der Einfluss des Agilitätsgrads auf den Erfolg von Softwareentwicklungsprojekten unter Berücksichtigung der Unternehmenskultur. In: Tagungsband der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017), February 12-15, 2017, St. Gallen (Swiss)
- Häckel, B.; Miehle, D.; Pfosser, S.; Übelhör, J.: Development of dynamic key figures for the identification of critical components in smart factory information networks. In: Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS), June 5-10, 2017, Guimarães (Portugal)
- Heitmann, B.; Hermsen, F.; Decker, S.: k-RDF-Neighbourhood Anonymity: Combining Structural and Attribute-Based Anonymisation for Linked Data. In: Proceedings of the PrivOn 2017 Workshop (Society, Privacy and the Semantic Web) at the 16th International Semantic Web Conference (ISWC 2017), October 21–25, 2017, Vienna (Austria)
- Hirzel, S.; Plötz, P.; Rohde, C.; Teufel, B.; Krassowski, J.; Beier, C.; Rauscher, T.; Frick, J.; Schreiner, M.; Wagner, H.-J.; Flamme, S.; Pöstges, A.; Oppermann, L.; Heiwolt, K.; Ruland, R.; Sikorski, L.; Seier, M.; Frietsch, O.; Koch, T.: What's going on in energy efficiency research? A platform to enhance the transparency of energy research funding in Germany. In: Proceedings of the European Council for an Energy-Efficient Economy (ECEEE), 29 May - 3 June, 2017, Toulon (France)
- Hoeren, T.: Der Verwaltungsausschuß empfiehlt die Ablehnung – Überlegungen zur Geschichte des Münchener MPI (Historical roots of the Max-Planck-Institute on Innovation and Law). In: Festschrift für Martin Vogel zum 70. Geburtstag, Hamburg 2017
- Hoeren, T.: Do not go gentle into that good night – Literatur an der Schnittstelle von Internet und Recht. In: Das Recht als Rahmen für Literatur und Kunst, Berlin (De Gruyter) 2017
- Hoeren, T.: Germany. In: Abuse of Dominant Position and Globalization & Protection and Disclosure of Trade Secrets and Know-How (Springer) 2017
- Hoeren, T.: What's up? Trends im Internetrecht. In: Festschrift für Gernot Schulze zum 70. Geburtstag, München (C.H. Beck) 2017
- Hoeren, T.: Wort und Bild – zur juristischen Diskriminierung von Dokumentarfilmen innerhalb der VG Wort. In: Festschrift für Mathias Schwarz zum 65. Geburtstag, München (C.H. Beck) 2017
- Hoeren, T.; Dreyer, J.: Interkultureller Austausch von Archivgut. In: Festschrift für Koresuke Yamauchi zum 70. Geburtstag, Berlin (Duncker & Humblot) 2017
- Hoeren, T.; Kolany-Raiser, B.: Big Data and Data Quality. In: Big Data in Context, Legal, Social and Technological Insights, Heidelberg (Springer) 2017
- Hornung, D.; Müller, C.; Shlokovski, I.; Wulf, V.: Navigating Relationships and Boundaries: Concerns around ICT-uptake for Elderly People. In: Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI), May 6-11, 2017, Denver (USA)
- Hosseini, S.; Röglinger, M.; Schmied, F.: Omni-Channel Retail Capabilities: An Information Systems Perspective. In: Proceedings of the 38th International Conference on Information Systems (ICIS), December 14-15, 2017, Seoul (South Korea)
- Jacumeit, V.; Jarke, M.; Löwen, U.; Schieferdecker, I.; Schottenloher, M.; Stotz, H.J.; Woschni, E.-G.; Zeidler, C.: IT-Plattformen für die Smart Service Welt – Verständnis und Handlungsfelder (acatech Diskussion), Herbert Utz-Verlag 2017 / Engels, G.; Plass, C.; Rammig, F.-J. (eds.)
- Jakobi, T.; Ogonowski, C.; Castelli, N.; Stevens, G.; Wulf, V.: The Catch(es) with Smart Home – Experiences of a Living Lab Field Study. In: Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI), May 6-11, 2017, Denver (USA)
- Jarke, M.: Data Spaces: Combining Goal-Driven and Data-Driven Approaches in Community Decision and Negotiation Support. In: Proceedings of the 17th International Conference on Group Decision and Negotiation (GDN 2017), August 14-18, 2017, Stuttgart (Germany)
- Jarke, M.; Quix, C.: On warehouses, lakes, and spaces – the changing role of conceptual modeling for data integration. In: Conceptual Modeling Perspectives, Springer 2017 / Cabot, J.; Gomez, C.; Pastor, O.; Sancho, M.R.; Teniente, E. (eds.)
- Jöhnk, J.; Röglinger, M.; Thimmel, M.; Urbach, N.: How to Implement Agile IT Setups: A Taxonomy of Design Options. In: Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS), June 5-10, 2017, Guimarães (Portugal)

- Karim, Md. R.; Heinrichs, M.; Gleim, L. C.; Cochez, M.; Porter, E.; La Gioia, A.; Salahuddin, S.; O'Halloran, M.; Decker, S.; Beyan, O.: Towards a FAIR sharing of scientific experiments: Improving discoverability and reusability of dielectric measurements of biological tissues. In: Proceedings of the 10th International Conference on Semantic Web Applications and Tools for Health Care and Life Sciences (SWAT4HCLS), December 4-7, 2017, Rome (Italy)
- Kleindienst, D.; Waldmann, D.: Dead or Alive? A Formal Decision Model for Deciding on Customer Recovery Investments. In: Tagungsband der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017), February 12-15, 2017, St. Gallen (Swiss)
- Lange, P. de; Bähre, B.; Finetti-Imhof, C.; Klamma, R.; Koch, A.; Oppermann, L.: Socio-technical Challenges in the Digital Gap between Building Information Modeling and Industry 4.0. In: Proceedings of the 3rd International Workshop on Socio-Technical Perspective in IS development (STPIS'17) co-located with 29th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2017), June 13, 2017, Essen (Germany)
- Lange, P. de; Nicolaescu, P.; Klamma, R.; Jarke, M.: Engineering Web Applications Using Real-Time Collaborative Modeling. In: Proceedings of the 23rd International Conference on Collaboration and Technology (CRIWG 2017), August 9-11, 2017, Saskatoon (Canada)
- Müller, H.; Bartsch, S.; Eisenhardt, M.; Oppermann, L.; Schaal, S.: Mobiles, ortsbezogenes Lernen in der Ernährungs- und Verbraucherbildung. HiBiFo, 2-2017
- Neumeier, A.; Wolf, T.; Fridgen, G.; Müller, H.-V.; Reith, C.: Natural and Design Science Perspective on the Business Value of IT. In: Proceedings of the 23rd Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2017), August 10-12, 2017, Boston (USA)
- Neumeier, A.; Wolf, T.; Oesterle, S.: The Manifold Fruits of Digitalization – Determining the Literal Value Behind. In: Tagungsband der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017), February 12-15, 2017, St. Gallen (Swiss)
- Nicolaescu, P.; Rosenstengel, M.; Derntl, M.; Klamma, R.; Jarke, M.: Preparing Research Projects for Sustainable Software Engineering in Society. In: Proceedings of 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Society Track (ICSE-SEIS), May 20-28, 2017, Buenos Aires (Argentina)
- Ohler, F.; Krempels, K.-H.; Möbus, S.: Forecasting Public Transportation Capacity Utilisation Considering External Factors. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems (VEHITS 2017), April 22-24, 2017, Porto (Portugal)
- Oppermann, L.; Schaal, S.; Eisenhardt, M.; Brosda, C.; Müller, H.; Bartsch, S.: Move, Interact, Learn, Eat – a Toolbox for Educational Location-Based Games. In: Proceedings of the 14th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACS 2017), December 14-16, 2017, London (UK)
- Oppermann, L.; Slussareff, M.: Pervasive Games. In: Entertainment Computing and Serious Games, International GI-Dagstuhl Seminar 15283, Dagstuhl Castle, Germany Lecture Notes in Computer Science. Springer 2017
- Osterland, T.; Rose, T.: Blockchain as enabler for machine-to-machine business – New governance for renewable energies. In: Proceedings of 31st EnviroInfo 2017, September 13-15, 2017, Luxembourg
- Pfeiffer, A.; Krempels, K.-H.; Jarke, M.: Service-oriented Business Model Framework – A Service-dominant Logic based Approach for Business Modeling in the Digital Era. In: Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2017), April 26-29, 2017, Porto (Portugal)
- Prinz, W.; Rose, T.; Osterland, T.; Putschli, C.: Blockchain – Verlässliche Transaktionen. Fraunhofer-Forschungsfokus – Digitalisierung, Springer Vieweg 2017 / Neugebauer, R. (eds.)
- Pullmann, J.; Petersen, N.; Mader, C.; Lohmann, S.; Kemeny, Z.: Ontology-based Information Modelling in the Industrial Data Space. In: Proceedings of 22nd IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA'2017), September 12-15, 2017, Limassol (Cyprus)
- Quix, C.; Chakrabarti, A.; Pullmann, J.; Kleff, S.: Business Process Modelling for a Data Exchange Platform. In: Proceedings of the CAiSE'17 Forum at the 29th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2017), June 12-16, 2017, Essen (Germany)
- Quix, C.; Geisler, S.; Hai, R.; Alekh, S.: Ontology Matching for Patent Classification. In: Proceedings of 12th International Workshop on Ontology Matching (OM-2017), co-located with the 16th International Semantic Web Conference (ISWC-2017), October 21, 2017, Vienna (Austria)
- Radszuwill, S.; Fridgen, G.: Forging a Double-Edged Sword: Resource Synergies and Dependencies in Complex IT Project Portfolios. In: Proceedings of the 38th International Conference on Information Systems (ICIS), December 14-15, 2017, Seoul (South Korea)

- Rebeggiani, L.; Albers, N.: Struktur und Ökonomische Beurteilung des Sportwettenmarktes in Deutschland. In: Glücksspiel – Ökonomie, Recht, Sucht, De Gruyter Handbuch 2017 / Gebhardt, I.; Korte, S. (eds.)
- Renzel, D.; Koren, I.; Klamma, R.; Jarke, M.: Preparing Research Projects for Sustainable Software Engineering in Society. In: Proceedings of 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Society Track (ICSE-SEIS), May 20-28, 2017, Buenos Aires (Argentina)
- Rese, A.; Baier, D.; Brenner, H.; Schäfer, T. F.: Why Consumers Engage in Do-It-Yourself Projects – Motivation and Co-Creation in Fabrication Laboratories (Fab Labs). In: Proceedings of the 24th International Product Development Management Conference (IPDMC), June 11-13, 2017, Reykjavik (Iceland)
- Rese, A.; Borgert, I.; Baier, D.: Are Vital Parameters Suitable for Predicting Technology Acceptance of E-Health Applications? In: Proceedings of the 24th International Product Development Management Conference (IPDMC), June 11-13, 2017, Reykjavik (Iceland)
- Reuter, C.; Gerwinski, J.; Kaufhold, M.-A.; Moog, P.; Pipek, V.; Rusch, G.; Schorch, M.; Hassan, S. S.; Soost, C.; Wulf, V.: Digitalisierung und Zivile Sicherheit: Zivilgesellschaftliche und betriebliche Kontinuität in Katastrophenlagen (KontiKat). In: Sicherheit (DIAGONAL Jahrgang 38), Göttingen 2017
- Riechert, M.; Biesenbender, S.; Quix, C.: Developing and standardising definitions for research information: Framework and methods of successful process documentation. In: Procedia Computer Science 106 (2017)
- Rieß, S.; Neumann, C.; Glismann, S.; Schöpf, M.; Fridgen, G.: Rethinking Short-Term Electricity Market Design: Options for Market Segment Integration. In: Proceedings of the 14th International Conference on the European Energy Market (EEM), June 6-9, 2017, Dresden (Germany)
- Röglinger, M.; Seyfried, J.; Stelzl, S.; Zur Muehlen, M.: Cognitive Computing: What's in for Business Process Management? An Exploration of Use Case Ideas. In: Proceedings of the 1st International Workshop on Cognitive Business Process Management, September 11, 2017, co-located event and part of workshops of 15th Conference on Business Process Management (BPM), September 10-15, 2017, Barcelona (Spain)
- Röglinger, M.; Urbach, N.: Digitale Geschäftsmodelle im Internet der Dinge. In: Geschäftsmodelle in der digitalen Welt, 2017 / Schmidt-Kessel, M.; Kramme, M. (eds.)
- Samsel, C.; Thulke, D.; Beutel, M.; Kuck, D.; Krempels, K.-H.: Integration of Private and Carsharing Vehicles into Intermodal Travel Information Systems. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems (VEHITS 2017), April 22-24, 2017, Porto (Portugal)
- Schel, D.; Schneider, A.; Eler, T.: Produktions-Cloud. In: E3-Produktion. Innovationen für die Produktion der Zukunft. Fraunhofer Verlag 2017 / Neugebauer, R.; Putz, M.; Glocke, F. (eds.)
- Schweizer, A.; Schlatt, V.; Urbach, N.; Fridgen, G.: Unchaining Social Businesses – Blockchain as Basic Technology of a Crowdfunding Platform Prototype. In: Proceedings of the 38th International Conference on Information Systems (ICIS), December 14-15, 2017, Seoul (South Korea)
- Seyfried, J.; Ruby, T.; Röglinger, M.; Manderscheid, J.: Design it like Darwin 2.0 – An Evolutionary Algorithm for Automatic Process Redesign. In: Proceedings of the 15th Conference on Business Process Management (BPM), September 10-15, 2017, Barcelona (Spain)
- Stein, M.; Meurer, J.; Boden, A.; Wulf, V.: Mobility in Later Life – Appropriation of an Integrated Transportation Platform. In: Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '17), May 6-11, 2017, Denver (USA)
- Stickel, O.; Aal, K.; Fuchsberger, V.; Tscheligi, M.; Rüller, S.; Wenzelmann, V.; Pipek, V.; Wulf, V.: 3D printing/digital fabrication for education and the common good Workshop for C&T2017. Workshop at the 8th International Conference on Communities and Technologies, June 26-30, 2017, Troyes (France)
- Stickel, O.; Aal, K.; Schorch, M.; Hornung, D.; Boden, A.; Wulf, V.; Pipek, V.: Computerclubs und Flüchtlingslager. Ein Diskussionsbeitrag zur Forschungs- und Bildungsarbeit aus praxistheoretischer Perspektive. In: Selber machen. Diskurse und Praktiken des "Do it yourself", Transcript 2017 / Langreiter, N.; Loeffler, K. (eds.)
- Talhok, R.; Vlachokyriakos, V.; Aal, K.; Weibert, A.; Ahmed, S.; Fisher, K. E.; Wulf, V.: Refugees & HCI Workshop: The Role of HCI in Responding to the Refugee Crisis. In: Proceedings of the 8th International Conference on Communities and Technologies, June 26-30, 2017, Troyes (France)
- Tavakolizadeh, F.; Carvajal Soto, J. A.; Gyulai, D.; Beecks, C.: Industry 4.0: Mining Physical Defects in Production of Surface-Mount Devices. In: Proceedings of 17th Industrial Conference on Data Mining (ICDM 2017), July 12-16, 2017, Leipzig (Germany)

Terziyan, V.; Golovianko, M.; Cochez, M.: Tb-structure: Collective intelligence for exploratory keyword search. In: Semantic Keyword Based Search on Structured Data Sources: COST Action IC1302 Second International KEYSTONE Conference, IKC 2016, Cluj-Napoca (Romania), September 8-9, 2016, Springer 2017

Tomasi, R.; Fu, J.; Fantino, M.; Spirito, M. A.; Sanduleac, M.; Krauß, V.; Martins, J. F.; Minighini, M.; Mosbæk, R. R.: Fostering Innovation Cooperative Energy Storage Systems: the Storage4Grid Project. In: Proceedings of the 17th International Conference on Environment and Electrical Engineering, June 6-9, 2017, Milan (Italy)

Toubekis, G.; Jansen, M.; Jarke, M.: Longterm preservation of the physical remains of the destroyed Buddha figures in Bamiyan (Afghanistan), using virtual reality technologies for preparation and evaluation of restoration measures. In: Proceedings of the 26th International CIPA Symposium, August 28 - September 1, 2017, Ottawa (Canada)

Unterberger, E.; Buhl, H. U.; Häfner, L.; Keller, F.; Keller, R.; Ober, S.; Paulick-Thiel, C.; Reinhart, G.; Schöpf, M.; Simon, P.: The Regional and Social Impact of Energy Flexible Factories. In: Proceedings of the 15th Global Conference on Sustainable Manufacturing (GCSM), September 25-27, 2017, Haifa (Israel)

Urbach, N.: Betriebswirtschaftliche Besonderheiten digitaler Güter. In: Geschäftsmodelle in der digitalen Welt, 2017 / Schmidt-Kessel, M.; Kramme, M. (eds.)

Weibert, A.; Aal, K.; Oertel Ribeiro, N.; Wulf, V.: "This is My Story...": Storytelling with Tangible Artifacts among Migrant Women in Germany. In: Proceedings of the Conference on Designing Interactive Systems (DIS '17), June 10-14, 2017, Edinburgh (United Kingdom)

Weibert, A.; Mouratidis, M.; Khateb, R.; Rüller, S.; Hosak, M.; Potka, S.; Aal, K.; Wulf, V.: Creating Environmental Awareness with Upcycling Making Activities: A Study of Children in Germany and Palestine. In: Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children (IDC 2017), 27-30 June, 2017, Stanford (USA)

## SONSTIGE PUBLIKATIONEN OTHER PUBLICATIONS

Bertsch, J.; Fridgen, G.; Sachs, T.; Schöpf, M.; Schweter, H.; Sitzmann, A.: Ausgangsbedingungen für die Vermarktung von Nachfrageflexibilität: Status-Quo-Analyse und Metastudie. In: Bayreuther Arbeitspapiere zur Wirtschaftsinformatik, Juni 2017

Boden, A.; Giljohann, S.: IT Supported Police Work: A Case Study of an Interactive Patrol Car Projekt in Germany. In: International Reports on Socio-Informatics (IRSI) 14, 1 (2017)

Buck, C.; Burster, S.; Eymann, T.: Priming App Information Privacy Concerns in Mobile Ecosystems. In: Bayreuther Arbeitspapiere zur Wirtschaftsinformatik, 2017

Carvalho, A. F. P. de; Saeed, S.; Reuter, C.; Wulf, V.: The Role of Technological Infrastructure in Nomadic Practices of a Social Activist Community. In: International Reports on Socio-Informatics (IRSI) 14(3) (2017)

Cochez, M.; Karim, N.; Dimitriadis, I.: Analysis of the DCAT-AP extensions. Study for the ISA2 programme, European Commission (2017)

Korn, M.; Carvalho, A. F. P. de; Langer, A.; Zotz, P.; Wulf, V.; Pipek, V.: Nomadic Culture in Academic Settings: Pervasive Commuting and Institutional Support as Defining Elements. In: International Reports on Socio-Informatics (IRSI) 14(3) (2017)

Römer, M.; Röglinger, M.; Linhart, A.; Schmidl, J.; Utz, L.; Venus, M.: Designing IT Setups in the Digital Age. In: AT Kearney and Project Group Business and Information Systems Engineering of Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT, 2017

Schütte, J.; Fridgen, G.; Prinz, W.; Rose, T.; Urbach, N.; Hoeren, T.; Guggenberger, N.; Welzel, C.; Holly, S.; Schulte, A.; Sprenger, P.; Schwede, C.; Weimert, B.; Otto, B.; Dalheimer, M.; Wenzel, M.; Kreutzer, M.; Fritz, M.; Leiner, U.; Nouak, A.: Blockchain und Smart Contracts. Technologien, Forschungsfragen und Anwendungen. Fraunhofer-Gesellschaft, München 2017

Sümmermann, D.; Öge, C. D.; Smolenski, M.; Fridgen, G.; Rieger, A.: Open Mobility System OMOS: The Joint Journey towards Seamless Mobility. In: Open Mobility System OMOS, September 2017

Urbach, N.: IT-Governance im Zeitalter der Digitalisierung – Unternehmen im Spannungsfeld zwischen Flexibilität und Kontrolle. Spektrum Universität Bayreuth 13, 1 (2017)

## DISSERTATIONEN PHD THESES

Afflerbach, Patrick: Descriptive and Prescriptive Contributions to IS Decision making – How to rationalize your CIO. Dissertation Universität Augsburg

Aziz, Muzzamil: IMS Mobile Server Platform; The foundation of Mobile-to-Mobile Service Networks for Future Cellular Systems. Dissertation RWTH Aachen

Buck, Christoph: Beiträge zur Untersuchung der informationellen Privatheit im Rahmen des Experiential Computing. Dissertation Universität Bayreuth

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

Gittinger, Corin: Die Grenzbeschlagnahme nach der Verordnung (EU) 608/2013 und die Rechtsstellung des Betroffenen. Dissertation Universität Münster

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

Hofmann, Britta: Entwicklung eines kontextspezifischen Erhebungs- und Vorhersagemodells beruflichen Lerntransfers am Beispiel der Fraunhofer-FIT-Ausbildung zum zertifizierten Usability Engineer. Dissertation Universität zu Köln

Hoppen, Martin: Data Management for eRobotics Applications. Dissertation RWTH Aachen

Jülicher, Tim: Medizininformationsrecht. Dissertation Universität Münster

Karikari, Bernard A.: Big Data in der Automobilindustrie – die Erhebung von Fahrzeugfunktionsdaten als Rechtsproblem. Dissertation Universität Münster

Klein, Florian: Personenbilder im Spannungsfeld von Datenschutzgrundverordnung und Kunsturheberrechtsgesetz. Dissertation Universität Münster

Linhart, Alexander: Process Improvement Planning – Approaches to Well-founded Process Decision-Making. Dissertation Universität Bayreuth

Moor, Andre: Rechtsstellung des wissenschaftlichen Personals

im Urheberrecht, Spannungsverhältnis von Wissen-Schaffen und Wissenstransfer. Dissertation Universität Münster

Neumeier, Anna: Managing Complex IT Projects in the Digitalization Era. Dissertation Universität Augsburg

Overbeck, Melanie: Der Lichtbildschutz gemäß § 72 UrhG im Licht der Digitalfotografie. Dissertation Universität Münster

Pfossier, Stefan: Determining Optimal Investment Strategies – On the Economic Evaluation and Analysis of Investments. Dissertation Universität Augsburg

Thiesen, Michael: Daten in der Erbmasse. Der digitale Nachlass zwischen Erbgang und Rechtsdurchsetzung. Dissertation Universität Münster

Tomanek, Dagmar Piotr: Möglichkeiten und Grenzen der Wertschöpfungsoptimierung von medizinischen Dienstleistungen mithilfe der Wertstromorientierung am Beispiel von klinischen Prozessen. Dissertation Universität Bayreuth

v. Schönfeld, Max: Screen Scraping und Informationsfreiheit. Dissertation Universität Münster

Wanning, Benjamin: Direktmarketing im Licht der Europäischen Datenschutzgrundverordnung. Dissertation Universität Münster

Wiese, Elena: Die EU-Richtlinie über den Schutz vertraulichen Know-hows und vertraulicher Geschäftsinformationen. Inhalt und Auswirkungen auf den gesetzlichen Schutz des Unternehmensgeheimnisses. Dissertation Universität Münster

Zare Garizy, Tirazheh: Systemic Risk Assessment in Complex Network Structures Information Technology as a Challenge and a Chance. Dissertation Universität Augsburg

## BACHELOR UND MASTERARBEITEN BACHELOR AND MASTER THESES

Abelen, Julia: Following Users' Movements between Communities. Masterarbeit RWTH Aachen

Acar, Daniel: Crowd-Usability: Vergleichende Analyse von Anbietern aus einer Crowdstestersicht. Bachelorarbeit Universität Siegen

Adrian, Tim: Auswirkungen der Einführung autonomer Nutzfahrzeuge auf die Struktur von Supply Chain Netzwerken. Masterarbeit Universität Bayreuth

Anslinger, Melanie: Designfallstudie zu technik-unterstützter Prävention und Selbstvermessung für Senioren: Wie muss eine Anwendung gestaltet sein, um Akzeptanz bei der Zielgruppe 65+ zu erfahren? Masterarbeit Universität Siegen

Arifin, Mohammad Abduh: Gamification of Community Information Systems. Masterarbeit RWTH Aachen

Bannik, Alexander: Empirische Erhebung und Präferenzanalyse von Produkteigenschaften autonomer Fahrdienste. Bachelorarbeit Universität Siegen

Bänsch, Sonja: Prozessmanagement in Industrie 4.0 – ein SOTA von bestehenden Kennzahlensystemen und der Vorschlag eines geeigneten Systems in Bezug auf Industrie 4.0. Masterarbeit Universität Augsburg

Bayer, Sarah: An examination of the bank customers' decision-making process in choosing between ethical and conventional banking – a cultural comparison. Masterarbeit Universität Augsburg

Bedenk, Michael: Einsatz von Cognitive Computing im Business Process Management – Entwicklung einer Referenzarchitektur. Masterarbeit Universität Augsburg

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

Bergsträsser, Andrej: Zellzahlbestimmung in Suspensionen in laminaren Flusssystemen. Bachelorarbeit Hochschule Koblenz

Bernhard, Eva Maria: Botsourcing im Kreditwesen der Banken – Eine qualitative und quantitative Bewertung. Masterarbeit Universität Augsburg

Berwanger, Kristian: Development of a surface-enhanced Raman scattering (SERS) based method for high producer cell line identification. Masterarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Bicer, Deniz: Supporting Collaboration in Construction Settings with a Mixed Reality Issue Tracker System in a Building Information Modeling Process. Masterarbeit RWTH Aachen

Birk, Nathalie: Investigating the Influence of Personal Characteristics in Context of Self-Service Technologies – An Empirical Study. Masterarbeit Universität Augsburg

Bogazci, Yalcin: Entwicklung und Evaluierung eines interaktiven Reiseinformationssystems in Fahrzeugen. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Böhm, Markus: Autonomes Fahren in Deutschland – Eine Szenarioanalyse für das Jahr 2030. Masterarbeit Universität Bayreuth

Brandt, Ramona: Understanding Smart Things – Further Development of a Taxonomy and Derivation of Archetypes Using Cluster Analysis. Masterarbeit Universität Bayreuth

Brunnmeier, Adam: Release PLEase! – Setting Up an Application Store for Personal Learning Environments based on an Agile Release Methodology. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Buck, Fabian: Akzeptanz von selbstfahrenden Fahrzeugen: Eine empirische Untersuchung mit Hilfe des Technologie Akzeptanz Modells. Masterarbeit Universität Bayreuth

Budéus, Vincent Thomas: Der Einfluss menschlicher Werte auf das IT-Sicherheitsverhalten. Masterarbeit Universität Bayreuth

Burbach, Janis: Einfluss von Gamification auf die Rückmeldequalität: Konzeption und Entwicklung eines praxisbasierten BDE-Terminals eines KMU. Bachelorarbeit Universität Siegen

Burget, Julia: Social Media Plattformen mit zeitlich begrenztem Content: Eine sinnvolle Ergänzung der Unternehmenskommunikation? Masterarbeit Universität Bayreuth

Burian, Marc: An Attribute-based Encryption System in the context of a Data Exchange Platform. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Burster, Simone: Priming Effects on Privacy Concerns in Mobile Ecosystems. Masterarbeit Universität Bayreuth

Dietz, Benjamin: Developing a data driven evaluation framework for measuring the environment impact of flow networks: the case of high performance charging. Masterarbeit Universität Augsburg

- Dillmann, Charlotte: Öffentliche vs. private Finanzierungsmodelle für kleine und mittlere Fußballstadien – Eine ökonomische Analyse. Bachelorarbeit FOM Bonn
- Diwersi, Kevin: Entwicklung von Innovationskennzahlen im Zeitalter von Open Innovation. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Dobler, Marcel: Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für das Prozessmanagement in einer digitalen Welt. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Domnitsch, Emanuel: Konzeptentwicklung und Implementierung eines sicheren Kommunikationsmodells für ein medizinisches Monitoring-System in einer verteilten und heterogenen Umgebung. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Dörfler, Alexander: Empfehlungssysteme als Personalisierungsansatz im E-Commerce – Eine empirische Untersuchung der Akzeptanz von Kaufempfehlungen am Beispiel von Zalando. Masterarbeit Universität Bayreuth
- El Mir, Noura: Schema und Prozess zur Zertifizierung einer In-Ohr-Sensorik für kardiovaskuläre Messungen nach Medizin-Produkt-Gesetz (MPG). Bachelorarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt
- Ermert, Tobias: Business Continuity Management in kleinen und mittleren Unternehmen. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Fernis, Verena: Die Entwicklung eines Messkonzepts für das Not Invented Here (NIH)-Syndrom. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Finkbohner, Jannik: Agile Softwareentwicklung und -validierung eines Groupware-Systems für Sportvereine. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Fischer, Nico: Die Rolle der pharmazeutischen Industrie als Partner in der Integrierten Versorgung. Eine qualitative Analyse der aktuellen Beteiligungssituation aus pharmazeutischer Sicht. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Frank, Clemens: A Matrix Factorisation based Algorithm for Decentralised Personalisation. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Freitag, Ferdinand: Der Einfluss von Nachhaltigkeitsaspekten auf die Integration von Kunden in Geschäftsprozesse. Masterarbeit Universität Augsburg
- Freund, Benjamin: Akzeptanzmessung interaktiver Trainingsgeräte mittels Fokusgruppen – Das Beispiel eFUNiño. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Fritz, Fabian Johannes: Analyse und Aufbau des Vertriebskanals Internet für den Gebrauchtwagenbereich. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Fuhrmann, Fabian: Die Lead User Methode zur Identifizierung und Lösung von Digitalisierungsproblemen bei Hidden Champions. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Geibig, Sebastian: Taxonomy for smart things – A Strategic Framework to Examine Relations of Product Characteristics Enhancement of a Multi-layer Taxonomy. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Geisler, Christian: Auswahl einer Public-Display-Lösung und Integration in den sozialen Kontext eines Dorfladens. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Gierse, Gesche: The Pragmatics and Logic of Knowledge Representation with Prototypes. Masterarbeit RWTH Aachen
- Gottschlich, Manuel: Gamifying User Engagement in Software Development. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Götz, Corinna: Entwicklung eines Marketingkonzepts mittels Self-Explicated-Methode am Beispiel einer innovativen Anschluss-technik für Wärmeverteilungssysteme der REHAU AG & Co. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Grätzer, Simon: Implementing Pregel for a Multi Model Database. Masterarbeit RWTH Aachen
- Grüter, Maren: The Design and Implementation of an Integrated Care Plan Application for Chronic Patients with the FHIR Standard. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Gussmann, Svenja: Etablierung nutzerzentrierter Innovationsentwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen: Eine empirische Untersuchung zur Integration von Living Labs im betrieblichen Arbeitskontext am Beispiel eines mittelständischen Unternehmens. Masterarbeit Universität Siegen
- Hanschke, Thomas: Empirische Erhebung und Präferenzanalyse von Produkteigenschaften autonomer Fahrdienste. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Hardge, Patrick: Virtual Advertising in der Clubvermarktung. Darstellung der Potentiale und Besonderheiten der Werbeform am Beispiel des FC Bayern München. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Hartel, Patrick: Kalte Progression bei der Einkommensteuer – Messkonzepte und Reformmöglichkeiten. Bachelorarbeit FOM Bonn

- Haußner, Paul: Auswirkungen einer Flexibilisierung des Intraday-Handels an der Strombörse EPEX SPOT auf die Bilanzkreisbewirtschaftung. Masterarbeit Universität Augsburg
- Hebisch, Marvin: Herausforderungen und Erfolgsfaktoren der Digitalisierung der Landwirtschaft. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Heinrich, Jana: Patient compliance and adherence: A conjoint-analytical study of determinants of treatment with oral anti-cancer medication regarding therapeutic success. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Heisig, Maresa: Einflussfaktoren auf die Diffusion onkologischer Immuntherapeutika in Deutschland. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Hensen, Benedikt: A Gamification Framework for Mixed Reality Training. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Hermesen, Felix: Anonymising and de-anonymising of heterogeneous graph data containing personally identifiable information. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Höfer, Benjamin: Empirische Untersuchung konsumentenbedingter Einflussgrößen auf die Beurteilung innovativen Designs von Elektroautos. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Hohl, Julia: Erfolgsfaktoren zu Dachmarken und zur Vermarktung von Regionen: Eine empirische Untersuchung mit Anwendung am Beispiel Oberfranken. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Holland, Anja: Der Open Innovation Reifegrad eines Unternehmens – Konzeption, Durchführung und Analyse eines Fragebogens. Masterarbeit Universität Augsburg
- Hörstmann, Sebastian: Der Einfluss vom Anwendungskontext auf ortsbezogene Privatsphärepräferenzen. Masterarbeit Universität Siegen
- Huang, Yu-Wen: A Scalable Web-based Platform for Co-Design Activities. Masterarbeit RWTH Aachen
- Huber, Rocco: IoT-enabled Smart Service Systems-Identification of Actors and Interaction Types. Masterarbeit Universität Augsburg
- Hundsdoerfer, Felix: Beeinflussen Persönlichkeitseigenschaften die Informationsverarbeitung? Eine Betrachtung unter zusätzlicher Berücksichtigung der Informationsherkunft. Masterarbeit Universität Augsburg
- Hüser, Dominik: Prototypes on IPFS: A Realization of globally distributed reusable Knowledge. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Jeschke, Matthias: Design and Implementation of a System for Exploring Semi-Structured Datasets. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- John, Sebastian: Analyse und Evaluierung ausgewählter Zentralitätsmaße zur Beurteilung Systemischer Risiken. Masterarbeit Universität Augsburg
- Karaca, Ahmet Bugra: Integration of On-Demand Buses Into Intermodal Travel Information. Masterarbeit RWTH Aachen
- Kauschinger, Martin: Giving Insights into the Acceptance of Enterprise Social Networks and Deriving Implications for Knowledge Management. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Kerpedzhiev, Georgi: Business Process Management in the Digital Age – Results from a Global Delphi Study. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Kilic, Erkan: Entwicklung einer Tablet-Applikation zur Förderung und Training der Feinmotorik für Menschen mit Demenz. Diplomarbeit Universität Siegen
- Kilicarslan, Gamze: Entwicklung von Applikationsszenarien für die In-Ohr-Sensorik im Bereich der kardiovaskulären Erkrankungen und des Lifestyle. Bachelorarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt
- Klaus, Joachim: Welches Potential bietet die Blockchain-Technologie für die Energiewende? Evaluation verschiedener Geschäftsmodellansätze anhand von Experteninterviews. Masterarbeit Universität Augsburg
- Klohr, Felix William Stefan: Unternehmenskooperationen im Gesundheitswesen – Eine qualitative Analyse zur Bestimmung von Erfolgsfaktoren im Pharma-Kassen Dialog. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Knoch, Maximilian: DIGITALES SCHWARZES BRETT: Ansatz und Konzeption zur Verbesserung von Kommunikation und Nachbarschaft innerhalb von Wohnquartieren im Hinblick auf die alternde Gesellschaft. Masterarbeit Universität Siegen
- Köber, Tobias: Die Anwendbarkeit von agilen Methoden auf das Projektportfoliomanagement. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Koch, Andreas: Analyse und Optimierung von Social Media als eine Plattform für Unternehmen zur Förderung von Customer Engagement: Eine empirische Untersuchung am Praxisbeispiel des Sportartikelherstellers Powerslide. Masterarbeit Universität Bayreuth

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

Kolb, Florian: Effizientes Innovationsmanagement – eine Betrachtung ausgewählter Methoden und Umsetzungen. Masterarbeit Universität Bayreuth

Kollenberg, Chiara: Usability als Erfolgsfaktor für digitale Medien im E-Commerce: Eine Anforderungserhebung an das B2B-Portal mein appetito. Bachelorarbeit Universität Siegen

Könning, Jonas W.: Development and Optimization of a STOPP/START Rule Base to Identify Potential Adverse Drug Reactions in Polypharmacy Cases. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Korbmacher, Rufin: Conception And Development Of A Mobile Application To Increase The Group Awareness In An Academic Context. Bachelorarbeit Universität Siegen

Korneyeva, Darya: Elektromobilität in Deutschland und Norwegen – ein nachfrageorientierter empirischer Vergleich. Masterarbeit Universität Bayreuth

Korovin, Aleksandr: Design and Implementation of a Medication Database for Polypharmacy Optimization. Masterarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Krämer, Christoph: Investigating cooperativity of overlapping communities in Real-World Complex Networks. Bachelorarbeit RWTH Aachen

Kratsch, Wolfgang: Opportunities and Challenges of Deep Learning in Predictive Business Process Monitoring: Structured Comparison of Different Application Environments. Masterarbeit Universität Augsburg

Kratzer, Simon: The Role of the Chief Process Officer in Organizations. Masterarbeit Universität Bayreuth

Kraus, Andreas: Identifizieren latenter Themen in Foren-Beiträgen mit Hilfe von Topic-Modellen: Das Fallbeispiel yeezy boost von adidas mit Kanye West als Testimonial. Masterarbeit Universität Bayreuth

Krauth, David: Entwicklung einer Modellbeschreibungssprache für das Bilanzkreismanagement Strom. Masterarbeit Universität Augsburg

Kroll, Maximilian: Akzeptanz und Bewusstsein von Internet der Dinge. Anwendung datenverarbeitender Smart Devices im Sport. Masterarbeit Universität Bayreuth

Krome, Niklas: Entwicklung einer Software zur Simulation eines Bluetooth-Sensors mit dem Ziel der Validierung eines medizinischen Softwaresystems zur Detektion von kardio-vaskulären Erkrankungen. Bachelorarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt

Krome, Niklas: Entwicklung einer Software zur Simulation eines Bluetooth-Sensors mit dem Ziel der Validierung eines medizinischen Softwaresystems zur Detektion von kardio-vaskulären Erkrankungen. Bachelorarbeit Hochschule Hamm-Lippstadt

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

Kube, Jenny Maria: Identifizierung latenter Themen in Kundenrezensionen – eine exemplarische Anwendung des Latent Dirichlet Allocation Modell. Masterarbeit Universität Bayreuth

Kuffner, Philipp Tobias: Innovationen im Lebensmitteleinzelhandel. Masterarbeit Universität Bayreuth

Kullak, Franziska Sophie: Der Jobs-To-Be-Done Ansatz als Methode zur Leistungs- und Angebotsverbesserung? Eine empirische Analyse anhand des Modehandels. Masterarbeit Universität Bayreuth

Kundel, Anke: Untersuchung von Animationen im industriellen Kontext: Ermittlung der Auswirkungen auf Usability und User Experience von Abfüllanlagen-Bedienoberflächen mittels eines HTML-basierten Prototyps. Diplomarbeit Universität Siegen

Kussmann, Tom: Towards e-mobility of tomorrow: Adapting dynamic reservation models for charging stations. Masterarbeit Universität Augsburg

Lacroze, Marcel: Energieeinsparpotentiale im Zuhause: Gerätebasierte Effizienztransparenz und Einkaufsentscheidungsunterstützung. Bachelorarbeit Universität Siegen

Langhals, Dorothee: Personalisierung von "Public Websites" von Finanzdienstleistern am Beispiel der Deutschen Bank. Masterarbeit Universität Bayreuth

Lehmann, Jasmin: Bedeutung und Möglichkeiten von Selbsthilfestrategien bei Menschen mit Alzheimer-Erkrankung. Masterarbeit Universität Siegen

Lehmann, Yannik: Auswahl einer Public-Display-Lösung und Integration in den sozialen Kontext eines Dorfladens. Bachelorarbeit Universität Siegen

- Lemgo, Lisa: Akzeptanzuntersuchung von onlinebasierten Direct-to-Consumer Marketingmaßnahmen auf dem Pharmamarkt am Beispiel einer Patienteninformationsplattform im Bereich der Onkologie. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Leopold, Inken: Bluetooth-Beacons: Nutzungsmöglichkeiten, Kundenakzeptanz und Konzeptentwicklung im Einzelhandel am Beispiel von Aldi Süd. Masterarbeit Universität Siegen
- Lösch, Anna: Modellbasierter Vergleich der Wettbewerbsfähigkeit verschiedener Ausgleichstechnologien im deutschen Stromnetz. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Mader, Stefan: (IT-) Innovationsmanagement – Wie können Unternehmen die Entstehung von disruptiven Innovationen fördern? Masterarbeit Universität Bayreuth
- Marra, Luisa: Präferenzmessung zur Optimierung von Mobile Marketing Kampagnen im stationären Einzelhandel. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Masikome, Rian Josua: Metadata Summarization and Visualization over Heterogeneous Data Sources. Masterarbeit RWTH Aachen
- Melzig, Torben: Innovationen zur Verbesserung des Online-Einkaufes von Sportartikeln in Zusammenarbeit mit dem Intersport Giessübel – eine empirische Untersuchung unter Anwendung der Kano-Methode. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Miehle, Daniel: A Modular Petri Net Approach to Model and Analyse Informational Risks in Complex Smart Factory Information Networks. Masterarbeit Universität Augsburg
- Mock, Alexander: Analyse von IT-Risikobewertungsmethoden im Kontext von Industrie 4.0. Masterarbeit Universität Augsburg
- Motzko, Maximilian: Einfluss von mobilen Unterstützungssystemen auf Rüstprozesse. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Murmann, Jan: Automated Patient Bed Assignment – A Decision Support System for Hospital Staff. Masterarbeit RWTH Aachen
- Neuhauser, Theresa: A Decision-Framework for the Implementation of Workplace Solutions for the Sales Force – Case Hilti. Masterarbeit Universität Augsburg
- Neumann, Jörg: In-Situ Feedbackunterstützung für mobile Applikationen. Diplomarbeit Universität Siegen
- Nothacker, Sasja: Potentials and Challenges of Internet of Things Solutions within the Smart Home Business – An Empirical Analysis. Masterarbeit Universität Augsburg
- Nowak, Philipp: Development of an Application Programming Interface (API) based Data Integration Process Framework for a Cloud based Asset Management Solution. Masterarbeit Universität Augsburg
- Nueske, Niclas: The Influence of Flexibility on Goal Performance and Well-being. Masterarbeit Universität Augsburg
- Obermann, Nils Vincent Holger: Der Einfluss von verhaltensökonomischen Faktoren auf das Informationsoffenlegungsverhalten in mobilen Ökosystemen. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Odenthal, Anna: Auswirkungen der Niedrigzinspolitik auf das Sparverhalten der privaten Haushalte – Veränderungen und Alternativen durch Vermögensstrukturierung. Bachelorarbeit FOM Bonn
- Oderkerk, Tasio: Particle and cell manipulation with standing surface acoustic waves: developing a device for acoustophoresis. Masterarbeit Rheinische Fachhochschule Köln
- Olenberger, Christian: Exploring the use of social norms to improve reporting behavior in the battle against fake news. Masterarbeit Universität Augsburg
- Orgeldinger, Amelie: Der Einfluss von Body Positive Marketing auf Customer Engagement – Eine quantitative Inhaltsanalyse der Instagram-Beiträge der Body Positivity-Marke Aerie. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Pflug, Bastian Johann: Untersuchung indirekter Kundenorientierungseffekte am Beispiel von Patientenzentrierungsaktivitäten in der pharmazeutischen Industrie. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Placke, Annika: Zukunftsweisende Gestaltungsempfehlungen für Interfaces der Versicherungsbranche. Masterarbeit Universität Siegen
- Pleiß, Fabian: Erfolgsrelevante Eigenschaften gesundheitsfördernder Interventionen – Eine Präferenzanalyse am Beispiel von mHealth-Apps. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Poloczek, Viktor: Towards a Taxonomy for Digital Technologies. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Preiß, Nicole Elisabeth Maria: Eine empirische Analyse der Kundenzufriedenheit in Online-Fashion-Shops mittels SERVIMPERF und CIT. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Queißner, Isabella: Conjointanalytische Messung von Patientenpräferenzen im Kontext von Patientenorientierung. Masterarbeit Universität Bayreuth

Rau, Daniel: Process Redesign Heuristics for the Digital Age – What Can We Learn From Innovative Start-ups? Masterarbeit Universität Bayreuth

Reißner, Daniel: Scalable Conformance Checking for Business Processes. Masterarbeit Universität Augsburg

Riedlinger, Urs: Visualisierung von Inneneinrichtungen auf Google Tango Tablets unter Verwendung von Umgebungsbeschreibungen. Masterarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Rieger, Alexander: One Rate Does Not Fit All: An Empirical Analysis of Electricity Pricing Schemes for Residential Microgrids. Masterarbeit Universität Bayreuth

Rieß, Susanne: Evaluation of the options of electricity market segment integration in Germany. Masterarbeit Universität Bayreuth

Ringshandl, Matthias: Identifikation und Analyse kundenwahrnehmbarer Fahrzeugeigenschaften für Automatisierte Fahrfunktionen im Rahmen der Automobilentwicklung. Masterarbeit Universität Bayreuth

Rische, Leon: Weiterentwicklung einer interaktiven Debugging- und Prototyping- Applikation für eingebettete Systeme. Diplomarbeit Universität Siegen

Rizzelli, Sergio Leonardo: Das Internet der Dinge im Endkonsumentenbereich – Betrachtung des Status Quo und Ableitung von Handlungsempfehlungen für Unternehmen. Masterarbeit Universität Bayreuth

Römer, Sebastian: Entwurf einer Diskussions- und Austauschplattform zur praxisgerechten Einführung von IT-Sicherheitsmaßnahmen. Masterarbeit Universität Siegen

Rosenstengel, Mario: A Near Real-Time Collaborative Wireframing Editor for Agile Model-Driven Web Engineering. Masterarbeit RWTH Aachen

Rossdeutscher, Julie: Entwicklung einer Strategie zur Sicherung von Expertenwissen. Situationsanalyse und Handlungsempfehlungen für das Fraunhofer-Institut FIT. Masterarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Saad, Hossam: Enhancing locking accounts policy in enterprise environment. Masterarbeit RWTH Aachen

Scherer, Tobias: Analyse von Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Projektmanagement von skalierten agilen Projekten. Masterarbeit Universität Augsburg

Schlenk, Amelie: Der Einfluss von Kooperationen und Lead User-Eigenschaften eines Bloggers auf die Akzeptanz von Blogs. Masterarbeit Universität Bayreuth

Schmal, Mats: Ein nutzerzentrierter Ansatz zur Verbesserung des Verständnisses von Berechtigungen mobiler Applikationen. Bachelorarbeit Universität Siegen

Schmidt, Nicolas: Weiterentwicklung einer interaktiven Debugging- und Prototyping- Applikation für eingebettete Systeme. Diplomarbeit Universität Siegen

Schmidt, Sarah: Identifying the Most Critical Projects for the Success of IT Project Portfolios – A Prioritization Approach Using Network Algorithms. Masterarbeit Universität Bayreuth

Schmied, Fabian: Towards a Framework of IS Capabilities for Omni-Channel Retail. Masterarbeit Universität Bayreuth

Schoch, Manfred: User roles derived from the social structure of a collaboration and communication platform: a network analysis based on digital trace data. Masterarbeit Universität Augsburg

Schüle, Annika: Internationaler E-Commerce in Deutschland – eine empirische Untersuchung von Kundenpräferenzen. Masterarbeit Universität Bayreuth

Schwenzer, Julia: Die Nachhaltigkeitsstrategie eines internationalen Handelsunternehmens aus Kundensicht am Beispiel der BayWa AG. Masterarbeit Universität Augsburg

Schwinger, Felix: Flexible Multicriterial Agenda Planning in Public Transportation Systems. Masterarbeit RWTH Aachen

Sellenthin, Wendy: Identifikation von Erfolgsfaktoren der Biologika-Adhärenz bei Patienten mit rheumatoider Arthritis. Masterarbeit Universität Bayreuth

Senem, Aydin: Erstellung eines multiperspektivischen Konzepts für das digitale Lernen für Menschen mit geringer Technikaffinität. Masterarbeit Universität Siegen

Sepin, Selin: Blended Learning with Augmented Reality. Masterarbeit RWTH Aachen

Shala, Valdrin: Nutzerzentrierte Erhebung von Best Practices für UX-Design von Regeleditoren in Smart Home. Bachelorarbeit Universität Siegen

Stelzl, Simon: Towards Use Cases and a Reference Architecture of Cognitive BPM. Masterarbeit Universität Bayreuth

- Stöckl, Michaela Sofie: Analyse und Klassifikation von Anforderungen an Unternehmen durch Industrie 4.0. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Straub, Isabell: Informations- und Kommunikationstechnologien im Wohnumfeld. Aktuelle Trends und Folgeabschätzungen aus medienwissenschaftlicher Sicht. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Streppel, Kathrin: Innovationensbewertung im stationären Einzelhandel mithilfe der Kano-Methode. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Tekin, Ugur: Clever Notes: Konzeption, Implementierung und Evaluation eines kollaborativen Rüstprotokolls in einem produzierenden mittelständischen Unternehmen. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Tezcan, Atila: Potenziale und Herausforderungen von Cyberphysischen Systemen in der Industrie am Beispiel der Produktionsgestaltung. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Trübenbach, Bianca Doris: eHealth – Mitarbeiterakzeptanz von Wearables in der betrieblichen Gesundheitsförderung & -prävention. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Ullrich, Anna: Operationalisierung und Entwicklung einer empirischen Studie zur Analyse der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge von Process Deviance. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Vermeulen, Kilian: Konfiguratoren als Enabler der Mass Customization – Eine Analyse der Erfolgsfaktoren von Online-Produktkonfiguratoren. Masterarbeit Universität Augsburg
- Vindice, Nils: Awareness im Smart Home: Eine Design-Fallstudie. Masterarbeit Universität Siegen
- Vladislav, Boiko: Passive WiFi device tracking system for location aware marketing applications. Masterarbeit RWTH Aachen
- Wachter, Cathrin: Regulierung und Besteuerung von Sportwetten – Auswirkungen der deutschen Wettsteuer auf das Angebotsverhalten der Wettanbieter. Bachelorarbeit FOM Bonn
- Wagner, Felix: Does a new perspective also provide new insights? – A Reference Model on Context-Sensitive Process Mining. Masterarbeit Universität Augsburg
- Wang, Xiaoyu: User Narratives in Experience Design for the Pharmaceutical Industry: Creation and Evaluation of a Customer Journey Mapping Template for Bosch Packaging Technology Pharma. Masterarbeit Universität Siegen
- Weber, Julian: Nutzerzentriertes Design einer in-situ Feedback-Applikation für das Living Lab: Eine Fallstudie im Smart Home. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Weber, Maximilian Marius: Kontextspezifische Erfolgsfaktoren des Prozessmanagements im digitalen Zeitalter. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Weihls, Lennart: Semantic Relations for the Acquisition of New Knowledge. Bachelorarbeit RWTH Aachen
- Werthenbach, Maximilian: Wie wird sich die Rolle von Experten in Unternehmen im Zuge der Entwicklung hin zu Arbeit 4.0 verändern? Empirische Untersuchung am Beispiel des Industriestandortes Südwestfalen. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Wessel, Thorsten: Wie lässt sich Erfahrungswissen mit Hilfe eines cyberphysischen Systems in einer Produktionsumgebung dokumentieren? Diplomarbeit Universität Siegen
- Weyer, Franziska Katharina: Analyse der Wirkung von innovativen Leistungsangeboten auf die Kundenzufriedenheit im Online-Textilhandel unter Anwendung der Kano-Methode. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Wienecke, Lena: Kundenorientierte Produktentwicklung in der Automobilindustrie: Das Beispiel Smart UID der Hella KGaA Hueck & Co. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Wiese, Sascha: Konzeptionelle Erweiterung einer Smartphone-Applikation zur Unterstützung von Senioren im öffentlichen Personennahverkehr. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Wilfer, Christof-Anton: Analyse der Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienzmaßnahmen bei Gebäuden – Erstellung eines Umfragedesigns zur Datenerhebung. Masterarbeit Universität Augsburg
- Wilhelm, Timo: Nutzerzentrierte Gestaltung eines Dashboards zur Visualisierung von Connected Car Daten. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Winker, Julia: Erfolgspotenzial Sozialer Medien zur Neuprodukteinführung: Fallstudien-Untersuchung und Übertragung der Ergebnisse auf ein innovatives Neuprodukt am Beispiel BSH Hausgeräte. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Wörner, Alexandra: Deep Learning in kontextsensitiven Empfehlungssystemen. Masterarbeit RWTH Aachen
- Zastupailo, Oleksandr: Innovation Space – A Platform for Collecting and Visualizing Crowdfunding Investments. Masterarbeit RWTH Aachen

Zhou, Chen: Query Rewriting Engine for Data Lake Systems.  
Masterarbeit RWTH Aachen

Zierke, Lukas: Motive zur Nutzung von Coworking Spaces.  
Masterarbeit Universität Bayreuth

## LEHRVERANSTALTUNGEN UNIVERSITY COURSES

Prof. Dr. Daniel Baier  
Case Study Entrepreneurship & Innovation.  
Seminar WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Forschungsprojekt Innovations- und Dialogmarketing.  
Research project WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Dialogmarketing.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Forschungsprojekt "Innovations- und Dialogmarketing"  
(Neue Geschäftsmodelle in der digitalen Welt).  
Research project SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Forschungsprojekt Data Mining im Marketing mit R.  
Research project SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Innovations- und Dialogmarketing.  
Seminar SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Innovations- und Dialogmarketing.  
Advanced seminar SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Innovations- und Dialogmarketing II.  
Advanced Seminar SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Lead User in der Open Innovation.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Innovations- und Dialogmarketing.  
Seminar WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Innovationsmarketing.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Lead User in der Open Innovation.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Daniel Baier  
Marketing Intelligence.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Introduction to Bioinformatics.  
Lecture WS 2017/18, Bonn-Aachen International Center for  
Information Technology (b-it)

Dr. Alexander Boden  
Computerunterstützte Gruppenarbeit.  
Lecture SS 2017, Universität Siegen

Dr. Alexander Boden  
Einführung in die Wirtschaftsinformatik I.  
Lecture WS 2017/18, Universität Siegen

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Advanced BISE.  
Seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Advanced BISE.  
Master seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
BWL-Tag 2017.  
Lecture WS 2017/18, Bayerische EliteAkademie

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Customer Relationship Management.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Customer Relationship Management.  
Master seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Customer Relationship Management.  
Seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Customer Relationship Management.  
Bachelor seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Customer Relationship Management.  
Master seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Data Engineering.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Einführung in die BWL.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Einführung in die Programmierung.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Einführung in die Wirtschaftsinformatik für Ingenieure I.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Einführung in Finance, Operations & Information Management.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Energie und kritische Infrastrukturen.  
Seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Energie und kritische Infrastrukturen.  
Bachelor seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Energie und kritische Infrastrukturen.  
Master seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Energie und kritische Infrastrukturen.  
Master seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Fortgeschrittene Methoden des Finanz- und Informations-  
management.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
it@bwl.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Grundlagen der Programmierung.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Integriertes Chancen- und Risikomanagement.  
Master seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Integriertes Chancen- und Risikomanagement.  
Master seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
IT-Due Diligence and IT-Audit.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektstudium Wirtschaftsinformatik.  
Seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektstudium Wirtschaftsinformatik.  
Seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Risikomanagement.  
Lecture SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Seminar Risikomanagement.  
Seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Gilbert Fridgen,  
Prof. Dr. Nils Urbach  
Strategisches IT-Management.  
Lecture SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Strategisches IT-Management.  
Master seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Strategisches IT-Management.  
Master seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Verantwortungsvolles Handeln in komplexen Systemen: Was  
lernen wir aus 10 Jahren Finanzmarkt- und Schuldenkrise?  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Lecture SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Master seminar SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Bachelor seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Master seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wirtschaftsinformatik 2.  
Lecture SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Björn Häckel  
Value Based Management.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Björn Häckel,  
Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Business and Information System Engineering.  
Seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Digitalisierung: Hintergründe, Chancen und Herausforderungen  
für Führungskräfte, Wirtschaft und Gesellschaft.  
Lecture WS 2017/18, 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, Dr. Trapp  
Data Engineering.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Björn Häckel,  
Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Interdisziplinäres Seminar begleitend zur Bachelorarbeit (WING).  
Seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Masterarbeits-Seminar (WING).  
Seminar WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan  
Data Driven Medicine.  
Lecture SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan  
Data Driven Medicine.  
Lecture WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Benjamin Heitmann (PhD)  
Privacy and Big Data.  
Seminar WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, PD Dr. Christoph Quix,  
Dr. Oya Deniz Beyan, Dr. Sandra Geisler, Rihan Hai  
Research Data Management.  
Seminar SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Benjamin Heitmann (PhD)  
Privacy and Big Data.  
Seminar SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Michael Cochez  
Linked Data.  
Seminar WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan  
Linked Data.  
Seminar SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker  
Semantic Web.  
Lecture WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan  
Big Data in Personalized Medicine.  
Seminar WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker, Benjamin Heitmann (PhD)  
Privacy Enhancing Technologies for Data Science.  
Lecture WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Stefan Decker  
Knowledge Graphs.  
Bachelor practice WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Bayreuther Hospitation.  
Seminar SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Business Intelligence.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Digitale Geschäftsmodelle.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Ausgewählte Themen der Wirtschaftsinformatik:  
Entrepreneurial Thinking & Business Design.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Informationsverarbeitung für Wirtschaftswissenschaftler.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Software Projektseminar.  
Seminar WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
IT-Sicherheit.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Fallstudienseminar "Die Webseite als strategisches Instrument  
für KMU".  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Fallstudienseminar "Social Entrepreneurship".  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Verhaltensökonomie und Informationssysteme.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Einführung in die betriebswirtschaftliche Standardsoftware  
SAP R/3.  
Seminar WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Gilbert Fridgen,  
Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Nils Urbach  
Bachelorseminar Wirtschaftsinformatik.  
Seminar SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Grundlagen der Wirtschaftsinformatik.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Gilbert Fridgen,  
Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Nils Urbach  
Masterseminar Wirtschaftsinformatik.  
Seminar WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen  
Energiewirtschaft in Zeiten der Digitalisierung.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen  
Energy Business in Times of Digitalization.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen  
Hauptseminar in Kooperation mit Senacor Technologies AG.  
Seminar SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen, Prof. Dr. Henner Gimpel, Prof. Dr. Björn Häckel, Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Value Based Management Seminar.  
Seminar SS 2017, Universität Bayreuth / Universität Augsburg

Prof. Dr. Gilbert Fridgen, Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Seminar Business & Information Systems Engineering.  
Seminar SS 2017, Universität Bayreuth / Universität Augsburg

Prof. Dr. Gilbert Fridgen  
Digital Financial Reporting.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen  
IT Porfoliomanagement.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen  
Management digitaler Projekte und Programme.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Gilbert Fridgen  
Management Digitaler Transformation und Disruption.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Henner Gimpel  
Nachhaltiges Management.  
Lecture SS 2017, Universität Augsburg

Prof. Dr. Henner Gimpel  
Resource Efficiency and Strategy.  
Lecture WS 2017/18, Universität Augsburg

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Gewerblicher Rechtsschutz.  
Seminar SS 2017, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Sport und Recht.  
Seminar SS 2017, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Informationsrecht.  
Seminar SS 2017, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Informationsrecht.  
Vorlesung WS 2017/18, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Verbraucherschutzrecht.  
Vorlesung WS 2017/18, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Gewerblicher Rechtsschutz.  
Vorlesung WS 2017/18, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Medienprivatrecht.  
Seminar SS 2017, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Urheberrecht.  
Vorlesung SS 2017, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Informationsrecht (Art Clinic).  
Seminar WS 2017/18, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Informationsrecht II.  
Seminar WS 2017/18, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Journalismus und Recht.  
Seminar WS 2017/18, Universität Münster

Prof. Dr. Matthias Jarke, Prof. Dr. Stefan Decker,  
PD Dr. Ralf Klamma  
Datenbanken und Informationssysteme.  
Lecture SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Prof. Dr. Stefan Decker,  
PD Dr. Ralf Klamma

Algorithmen für die Entdeckung von Communities in sozialen Netzwerken.  
Proseminar SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke  
Knowledge Discovery in Internet of Things.  
Seminar WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Ralf Klamma  
Web Science.  
Seminar SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Ralf Klamma  
High-Tech Entrepreneurship and New Media.  
Practical course WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Karl-Heinz Krempels  
Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote.  
Lecture SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Christoph Quix,  
Dr. Karl-Heinz Krempels  
Mobility and Big Data Information Systems.  
Proseminar WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, PD Dr. Christoph Quix  
Implementation of Databases.  
Lecture SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Matthias Jarke, Erion Elmasllari, Sarah Suleri  
User-Centered Technology Design.  
Practical course WS 2017/18, Bonn-Aachen International  
Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Matthias Jarke, Dr. Carlos Velasco  
Basis technologies for web engineering – Developing and testing  
state-of-the-art distributed and scalable web applications.  
Lecture SS 2017, Bonn-Aachen International Center for  
Information Technology (b-it)

Prof. Dr Harald Mathis  
Bio-MST.  
Lecture SS 2017, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis  
Bio-MST.  
Practical course SS 2017, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis  
Optische- und spektroskopische Methoden.  
Lecture SS 2017, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis  
Biomedizinisches Management und Marketing.  
Lecture SS 2017, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis  
Projektarbeit.  
Seminar SS 2017, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis  
Bio-MST.  
Lecture WS 2017/18, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr Harald Mathis  
Wissenschaftliches Arbeiten.  
Lecture / seminar WS 2017/18, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Wolfgang Prinz (PhD), Prof. Dr. Thomas Rose,  
Thomas Osterland, Clemens Putschli  
Blockchain Experience Lab.  
Lab course SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW and Groupware: Concepts and Systems for Computer  
Supported Cooperative Work.  
Lecture / practice SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW and Groupware: Concepts and Systems for Computer  
Supported Cooperative Work.  
Lecture / practice WS 2017/18, Bonn-Aachen International Center  
for Information Technology (b-it)

PD Dr. Christoph Quix  
Arbeitswelt der Zukunft: Accenture Campus Innovation  
Challenge.  
Practical course SS 2017, RWTH Aachen

PD Dr. Christoph Quix  
Algorithmen und Datenstrukturen.  
Lecture SS 2017, RWTH Aachen

PD Dr. Christoph Quix  
Scientific Data Management.  
Lecture SS 2017, RWTH Aachen

PD Dr. Christoph Quix  
Scala-Programmierung und Data Science.  
Practical course SS 2017, RWTH Aachen

PD Dr. Christoph Quix  
Scala-Programmierung und Data Science.  
Practical course WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Luca Rebeggiani  
Mikroökonomik und Neue Institutionenökonomik.  
Lecture SS 2017, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani  
Wissenschaftliche Methodik.  
Lecture SS 2017, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani  
Statistik.  
Lecture SS 2017, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani  
Statistik.  
Lecture SS 2017, FOM Köln

Prof. Dr. Luca Rebeggiani  
Mikroökonomik und Neue Institutionenökonomik.  
Lecture SS 2017, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani  
Mikroökonomik und Neue Institutionenökonomik.  
Lecture WS 2017/18, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani  
Wissenschaftliche Methodik.  
Lecture WS 2017/18, FOM Düsseldorf

Prof. Dr. Luca Rebeggiani  
Volkswirtschaftslehre.  
Lecture WS 2017/18, FOM Bonn

Prof. Dr. Luca Rebeggiani  
Grundlagen der Ökonomik.  
Lecture WS 2017/18, FOM Köln

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Customer Relationship Management.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Value Based Customer Relationship and Process Management.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth; Universität Augsburg

Prof. Dr. Thomas Rose, Kathrin Gunkelmann, Lara Quack,  
Dr. Mirko Seithe  
Data Visualisation and Analytics.  
Lab course WS 2017/18, RWTH Aachen

Prof. Dr. Thomas Rose  
eBusiness – Digitalization of Business Processes and  
Electronic Businesses.  
Lecture / practice WS 2017/18, Bonn-Aachen International  
Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Thomas Rose  
Process Management.  
Lecture / practice SS 2017, Bonn-Aachen International  
Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Thomas Rose  
Process Management.  
Lecture / practice SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Thomas Rose, Dr. Mirko Seithe  
Applied Data Visualisation and Analytics.  
Lecture / practice SS 2017, RWTH Aachen

Prof. Dr. Nils Urbach  
Hauptseminar in Kooperation mit Rehau AG & Co.  
Seminar WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Introduction to Business and Information Systems Research.  
Lecture WS 2017/18, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Strategic Information Management.  
Lecture SS 2017, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Volker Wulf  
Bachelor, Master-/Doktorandenkolloquium.  
SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Peter Brödner  
IT in Organisation: Entwicklungsmodelle, Einführungsstrategien,  
Produktivitätseffekt.  
Lecture SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Roman Englert, Cornelius Neufeldt  
Smart Homes.  
Seminar SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Steindorf  
Künstlerisches Gestalten.  
Lecture / practice SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Sebastian Hofheinz  
Betriebspraktikum.  
Practical course SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Meurer  
Konzeption und Entwicklung einer mobilen Plattform zur  
Aufbereitung und Visualisierung von Mobilitätsdaten.  
Project group WS 2017/18, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde  
Einführung in die Wirtschaftsinformatik II  
Lecture SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde  
Einführung in die Wirtschaftsinformatik II  
Practical course SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rhode, Niko Schönau  
CSCL.  
Seminar / practice SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rhode  
Praxisorientierte Projektarbeit.  
Project group SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rhode  
Praxisorientierte Projektarbeit.  
Project group WS 2017/18, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde  
Arbeits- und Organisationspsychologie.  
Lecture WS 2017/18, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rohde  
Arbeits- und Organisationspsychologie.  
Practical course WS 2017/18, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Dr. Markus Rhode  
Spezielle Aspekte der Sozio-Informatik.  
Seminar / practice WS 2017/18, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Niko Schönau  
Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW).  
Lecture SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Niko Schönau, Sebastian Hofheinz  
Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW).  
Practical course SS 2017, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Maren Schorch  
Qualitative Datenanalyse in CSCW und HCI.  
Seminar / practice WS 2017/18, 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 72 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 25 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,3 Milliarden Euro. Davon fallen knapp 2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

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

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

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

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

## THE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

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

At present, the Fraunhofer-Gesellschaft maintains 72 institutes and research units. The majority of the more than 25 000 staff are qualified scientists and engineers, who work with an annual research budget of 2.3 billion euros. Of this sum, almost 2 billion euros is generated through contract research. Around 70 percent of the Fraunhofer-Gesellschaft's contract research revenue is derived from contracts with industry and from publicly financed research projects. Around 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](http://www.fraunhofer.de)



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

## FRAUNHOFER-VERBUND IUK-TECHNOLOGIE

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

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

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

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

Der Verbund besteht aus 21 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.

Aktuelle Informationen zu den neuesten Projekten und Entwicklungen finden Sie im »Zukunftsmagazin InnoVisions« unter [www.fraunhofer-innovisions.de](http://www.fraunhofer-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
- Eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik ESK
- Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE
- Entwurfstechnik Mechatronik IEM
- 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
- 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](http://www.iuk.fraunhofer.de)

## FRAUNHOFER ICT GROUP

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

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

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

With its 21 member institutes, the group provides applied R&D in almost all IT sectors and for a broad range of industries. The combined expertise of the member institutes allows for industry-specific, comprehensive and customized IT solutions and competent technological consulting for businesses, authorities and the media. The Fraunhofer ICT Group's presence at major industry events guarantees that the institutes' interests are well represented. Additionally, we gather representatives from industry, research and politics for the discussion of trendsetting issues at the events we hold ourselves.

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.fraunhofer-innovisions.de](http://www.fraunhofer-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
- Computer Graphics Research IGD
- Digital Media Technology IDMT
- Embedded Systems and Communication Technologies ESK
- Energy Economics and Energy System Technology IEE
- Experimental Software Engineering IESE
- Industrial Engineering IAO
- Industrial Mathematics ITWM
- Integrated Circuits IIS
- Intelligent Analysis and Information Systems IAIS
- Mechatronic Systems Design IEM
- 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

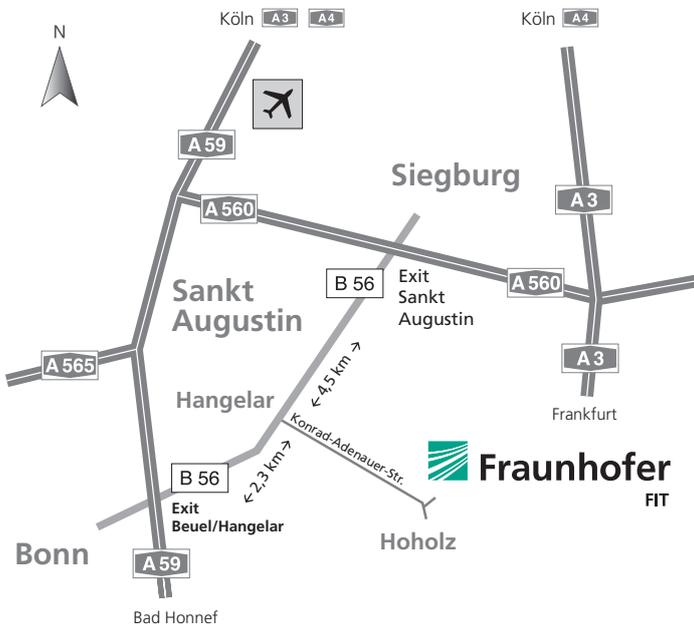
Business manager:

Dipl. Informationsw., Dipl. Betriebsw. Alexander Nouak

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

## INFORMATIONEN ZUR ANREISE

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



### Öffentliche Verkehrsmittel

Vom Hauptbahnhof Bonn

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

Vom Bahnhof Siegburg/Bonn

(Haltepunkt der rechtsrheinischen ICE-Strecke Köln – Frankfurt)

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

Vom Flughafen Köln

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

Vom Flughafen Düsseldorf oder Flughafen Frankfurt

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

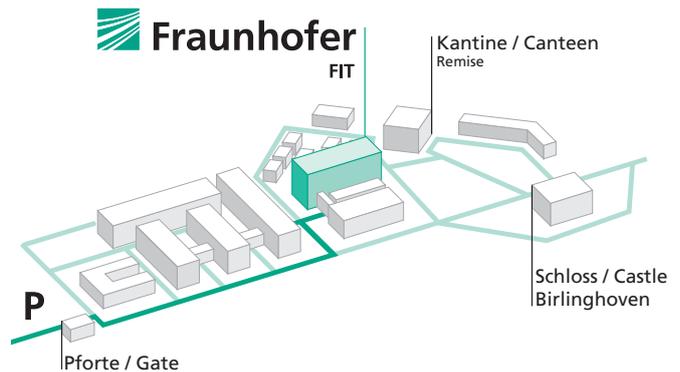
### Mit dem Auto

Von Norden (u. a. vom Flughafen Köln)

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

Von Süden

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



## TRAVELING TO FIT

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

### By Public transport

From Bonn Hbf (main station)

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

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

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

From Cologne airport

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

From Düsseldorf airport or Frankfurt airport

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

### By car

From the North:

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

From the South,

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

## ADRESSEN / ADDRESSES

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

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

Projektgruppe Wirtschaftsinformatik  
Universität Bayreuth  
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

Gereon Nürnberger (Gestaltung Titelseite)  
Luzia Sassen

### REDAKTION

Alex Deeg  
Dr. Jürgen Marock

### DRUCK

WARLICH DRUCK MECKENHEIM GMBH  
Copyright © 2018  
Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

# KONTAKT / CONTACTS

NAME	TEL.	FAX	E-MAIL
<b>INSTITUTSLEITUNG / DIRECTOR</b>			
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
<b>VERWALTUNGSLEITUNG / HEAD OF ADMINISTRATION</b>			
Stefan Harms	+49 2241 14-2315	-2080	stefan.harms@fit.fraunhofer.de
<b>LIFE SCIENCE INFORMATIK / LIFE SCIENCE INFORMATICS</b>			
Prof. Dr. Thomas Berlage	+49 2241 14-2141	-1511	thomas.berlage@fit.fraunhofer.de
<b>USER-CENTERED COMPUTING</b>			
Dr. Markus Eisenhauer	+49 2241 14-2859	-2146	markus.eisenhauer@fit.fraunhofer.de
<b>KOOPERATIONSSYSTEME / COOPERATION SYSTEMS</b>			
Prof. Wolfgang Prinz, PhD	+49 2241 14-2730	-2084	wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de
<b>RISIKOMANAGEMENT / RISK MANAGEMENT</b>			
Prof. Dr. Thomas Rose	+49 2241 14-2798	-2080	thomas.rose@fit.fraunhofer.de
<b>PROJEKTGRUPPE WIRTSCHAFTSINFORMATIK / PROJECT GROUP BUSINESS &amp; INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING</b>			
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl	+49 821 598-4801	-4899	hans.ulrich.buhl@fit.fraunhofer.de
<b>MARKETING / PUBLIC RELATIONS</b>			
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](mailto:info@fit.fraunhofer.de)  
[www.fit.fraunhofer.de](http://www.fit.fraunhofer.de)