

# 2020

## JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

FIT ist exzellenter Partner für die  
menschzentrierte Gestaltung unserer digitalen Zukunft.

FIT is excellent partner for the  
human-centered design of our digital future.

### ANWENDUNGSDOMÄNEN | AREAS OF APPLICATION



Digitale Energie  
Digital Energy



Digitale Gesundheit  
Digital Health



Digitale Nachhaltigkeit  
Digital Sustainability

### KOMPETENZEN, METHODEN, TECHNOLOGIEN | COMPETENCES, METHODS, TECHNOLOGIES



Human-Centered  
Engineering & Design  
Human-Centered  
Engineering & Design



Data Science &  
Künstliche Intelligenz  
Data Science &  
Artificial Intelligence



Wirtschaftsinformatik  
Business & Information  
Systems Engineering



Kooperationssysteme  
Cooperative Systems



Mikrosimulation &  
Ökonometrische  
Datenanalyse  
Microsimulation &  
Econometric Data  
Analysis

### ABTEILUNGSÜBERGREIFENDE STRUKTUREN | INTERDEPARTMENTAL STRUCTURES



Anwendungszentrum SYMILA  
Application Center SYMILA



Blockchain-Labor  
Blockchain Lab



Weiterbildungszentrum  
Education Center



Personenzertifizierungsstelle  
Personnel Certification Authority



Zentrum Digitale Energie  
Center for Digital Energy



# 2020

JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

# LIEBE LESERINNEN UND LESER,



Prof. Dr. Stefan Decker  
Institutleiter (gf.) / Director (executive)

## DIGITALISIERUNG 2.0 –

wenige haben sich Anfang 2020 vorstellen können, dass der Corona-Virus auch mehr als ein Jahr später immer noch den Alltag bestimmt. Gleichzeitig war das vergangene Jahr ein Jahr der Entschleunigung und Beschleunigung zugleich. Der Begriff »Homeoffice« war in aller Munde, Reisen, Konferenzen und Meetings wurden abgesagt oder in den virtuellen Raum verlagert. In dieser Hinsicht war das Jahr ein Jahr der Entschleunigung – und sicher waren wir im FIT im Vergleich zu vielen anderen Menschen privilegiert, da unsere Arbeitsplätze trotz Herausforderungen nicht in Gefahr waren.

Viele Organisationen mussten lernen, mit den neuen Gegebenheiten umzugehen, und durch die Änderung von Gewohnheiten und die Aufgabe von »Selbstverständlichkeiten« die Voraussetzungen für eine produktive Arbeitsumgebung schaffen. Gemäß einer Umfrage des Bitkom Verbandes ist in 95 Prozent der Unternehmen die Digitalisierung wichtiger geworden – auch für das FIT und die Fraunhofer-Gesellschaft als Ganzes. Dies hat in der Gesellschaft einen Digitalisierungsschub ausgelöst – viele Arbeitsprozesse mussten neu etabliert werden, vorhandene Hindernisse und Widerstände fanden keine Beachtung mehr. Die Digitalisierung hat sich beschleunigt. Entfernungen spielen heute weniger eine Rolle als dies noch vor einem Jahr der Fall war. Viele dieser Änderungen sind unumkehrbar – eine Rückkehr zu den gleichen Arbeitsabläufen wie vor einem Jahr weder wünschenswert noch überhaupt denkbar.

Ich möchte mich insbesondere bei den Mitarbeitenden des FIT und ihren Angehörigen bedanken. Nur durch deren Einsatz und Flexibilität konnten die Herausforderungen gemeistert werden. Gerade sie wurden durch die Verlagerung ins Homeoffice einer großen Belastung ausgesetzt – insbesondere wenn Arbeits- und Privatleben verschmelzen und gleichzeitig wichtige Infrastrukturen wie Kitas und Schulen nicht zur Verfügung stehen.

Gleichzeitig bin ich stolz auf das FIT – die Krise wurde auch als Chance begriffen. Neue Projekte und Initiativen – etwa eine Homeoffice-Umfrage – wurden initiiert und sind auf großes mediales Interesse gestoßen. Neue Dinge wie das Fraunhofer-Zentrum Digitale Energie oder der Blockchain Hub NRW wurden weiterentwickelt. Gleichzeitig hat sich das FIT neu aufgestellt und Themen wie Data Science, Künstliche Intelligenz und Nachhaltigkeit in der Institutsstruktur verankert.

Nach der COVID-Krise ist das FIT nun für die Zukunft einer beschleunigten Digitalisierung gerüstet, und unsere Vision ist aktueller denn je: »FIT ist exzellenter Partner für die menschenzentrierte Gestaltung unserer digitalen Zukunft.«

# DEAR READER,



Prof. Dr. Matthias Jarke  
Institutleiter / Director

DIGITIZATION 2.0 –

at the beginning of 2020, few could have imagined that the Corona virus would still dominate everyday life more than a year later. The past year was a year of deceleration and acceleration at the same time. The term “home office” was on everyone's lips, trips, conferences and meetings were canceled or moved to the virtual space. In this respect, the year was a year of slowing down – and certainly we at FIT were privileged compared to many other people, because our jobs were not in danger despite challenges.

Many organizations had to learn to deal with the new circumstances and create the conditions for a productive work environment by changing habits and giving up “things that are taken for granted”. In a survey by the Bitkom Association, digitization has become more important in 95 percent of companies – also for FIT and the Fraunhofer-Gesellschaft as a whole. This triggered a surge in digitization in – many work processes had to be re-established, existing obstacles and resistances were no longer taken into account. Digitization has accelerated. Distance is less of an issue today than it was a year ago. Many of these changes are irreversible – a return to the same workflows as before is neither desirable nor even conceivable.

I would particularly like to thank the FIT employees and their families. The challenges could only be mastered through their commitment and flexibility. They were exposed to a great deal of strain when they moved to the home office – especially when work and private life merge and at the same time important infrastructures such as daycare centers and schools are not available.

At the same time, I'm proud of FIT – the crisis was also seen as an opportunity. New projects and initiatives – such as a home office survey – were initiated and met with great interest. Other initiatives like the Fraunhofer Center for Digital Energy or the Blockchain Hub NRW have been further developed. At the same time, FIT has set up new ones, anchoring topics such as data science, artificial intelligence, and sustainability in the institute's structure.

After the COVID crisis, FIT is now equipped for the future of accelerated digitization, and our vision is more topical than ever: “FIT is an excellent partner for the human-centered design of our digital future.”

Two handwritten signatures in black ink. The signature on the left is more stylized and appears to be 'Stefan Ocker'. The signature on the right is 'M. Jarke'.

# INHALT

News	8
Der Mensch im Mittelpunkt	12
Abteilungsübergreifende Initiativen	14
Budget und Personal	16
Diversity 2020	17
Arbeiten in Zeiten von Corona	18
Berufungen, Auszeichnungen und Ehrungen	20
Hochschulkooperation	22
Zertifizierte Weiterbildung	24
<b>Digitale Energie</b>	26
Lokale Energiemärkte für neue und bestehende Quartiere	28
ONENET – One Network For Europe	30
<b>Digitale Gesundheit</b>	32
Verbesserte Glaukom-Versorgung	34
Zu Hause gut versorgt mit INGE – INTEGRATE4CARE	36
<b>Digitale Nachhaltigkeit</b>	38
Nachhaltig und digital gemeinsam mit dem Mittelstand	40
Gebäudesanierung mit Fokus auf Energieeffizienz	42
<b>Data Science und Künstliche Intelligenz</b>	44
Gaia-X – Infrastruktur für Daten- und Dienste-Ökosysteme	46
Process Mining – Intelligente Ereignisdatenanalyse	48
<b>Human-Centered Engineering &amp; Design</b>	50
CheckMyVA – Datensouveränität im Umgang mit Sprachassistenten	52
Mehr Sicherheit und Service bei Großveranstaltungen	54
<b>Kooperationssysteme</b>	56
Blockchain-Reallabor Rheinisches Revier	58
Digitale Unterstützung der Bauwerksprüfung	60
<b>Mikrosimulation &amp; Ökonometrische Datenanalyse</b>	62
Berechnungen zur Besteuerung	64
Statistische Analyse automatischer Schlachtbefundungen	66
<b>Projektgruppe Wirtschaftsinformatik</b>	68
Hospital 4.0 – Digitale Krankenhauslogistik	70
IT-Infrastruktur für die Deutsche Bahn	72
Veröffentlichungen	74
PhD, Bachelor & Master Theses	88
Lehrveranstaltungen	103
Die Fraunhofer-Gesellschaft	112
Fraunhofer-Verbund IuK	114
Anreise	116
Adressen	117
Impressum	117
Kontakt	118

# TABLE OF CONTENTS

News	8
Human-centered Computing	12
Interdepartmental Initiatives	14
Budget and Personnel	16
Diversity 2020	17
Working at FIT in Times of Corona	18
Appointments, Honors & Awards	21
University Linkages	22
Certified Professional Training	24
<b>Digital Energy</b>	26
Local Energy Markets for New and Existing Urban Districts	29
OneNet – One Network for Europe	31
<b>Digital Health</b>	32
Improved Glaucoma Care	35
Quality Home Care Through the INGE – INTEGRATE4CARE Project	37
<b>Digital Sustainability</b>	38
Sustainable and Digital Together with SMEs	41
Building Renovation With a Focus on Energy Efficiency	43
<b>Data Science and Artificial Intelligence</b>	44
Gaia-X – Infrastructure for Data and Service Ecosystems	47
Process Mining – Intelligent Event Data Analytics	49
<b>Human-Centered Engineering &amp; Design</b>	50
CheckMyVA – Data Sovereignty in Using Voice Assistants	53
Improved Security and Better Service at Large Open-air Events	55
<b>Kooperationssysteme</b>	56
Blockchain-Reallabor Rheinisches Revier	59
Digital Support for Structural Inspections	61
<b>Microsimulation &amp; Econometric Data Analysis</b>	62
Number Crunching on Taxation	65
Statistical Analysis of Automated Meat Inspection and Assessment	67
<b>Project Group Business &amp; Information Systems Engineering</b>	68
Hospital 4.0 – Digital Hospital Logistics	71
IT Infrastructure for Deutsche Bahn	73
Publications	74
PhD, Bachelor & Master Theses	88
University Courses	103
Fraunhofer-Gesellschaft	113
Fraunhofer ICT Group	115
Traveling to FIT	117
Addresses	117
Imprint	117
Contacts	118

## BLOCKCHAIN HUB NRW GESTARTET

Als erstes Projekt aus dem »SofortprogrammPLUS« hat das Blockchain-Reallabor einen Förderbescheid über 4,7 Mio. Euro aus dem STARK-Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) erhalten. NRW-Wirtschafts- und Digitalminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart, die Parlamentarische Staatssekretärin Elisabeth Winkelmeier-Becker (BMWi) sowie der Präsident der BAFA Torsten Safarik überreichten den Förderbescheid. In Hürth wird damit unter Leitung von Fraunhofer FIT eine Koordinierungsstelle für das Blockchain-Reallabor Rheinisches Revier aufgebaut. Zentrale Aufgaben sind die Einrichtung eines Demonstrationszentrums, der Aufbau eines Unternehmensnetzwerks und daraus entstehend die Initiierung und wissenschaftliche Begleitung von Praxisprojekten (siehe auch S. 58).

## NRW BLOCKCHAIN HUB LAUNCHED

First out of the gate for the "SofortprogrammPLUS", the Blockchain Reallabor project has been granted an initial funding of € 4.7 million from the STARK program of the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). Prof. Dr. Andreas Pinkwart, the North Rhine-Westphalia Minister of Economic Affairs, Innovation, Digitalization and Energy, Elisabeth Winkelmeier-Becker MdB, Parliamentary State Secretary at BMWi, and BAFA President Torsten Safarik handed the grant notification to



*Digitalminister- und Innovationsminister des Landes Nordrhein-Westfalen Prof. Dr. Andreas Pinkwart und Prof. Wolfgang Prinz, stellv. Institutsleiter Fraunhofer FIT.*

*Prof. Dr. Andreas Pinkwart, Minister of Economic Affairs, Innovation, Digitalization and Energy of the State of North Rhine-Westphalia, and Prof. Wolfgang Prinz, deputy director of Fraunhofer FIT.*

Prof. Wolfgang Prinz of Fraunhofer FIT. Headed by Fraunhofer FIT, the project will set up a coordinating office for the Blockchain Reallabor Rheinisches Revier, whose main tasks are to establish a blockchain demo center, to build a network of regional companies and to initiate and provide scientific support for projects in real-life settings (see p. 59 for details).

## START FRAUNHOFER-ZENTRUM DIGITALE ENERGIE

Das Rheinische Revier steht durch den Kohleausstieg vor einem tiefgreifenden Wandel. Um diesen Wandel als Zukunftschance zu gestalten, fördern der Bund und das Land Nordrhein-Westfalen den Aufbau des »Fraunhofer-Zentrums Digitale Energie«. Es soll Grundlagen für technisch zuverlässige, vor Hackerangriffen sichere und wirtschaftlich attraktive digitalisierte Energieinfrastrukturen im Rheinischen Revier legen und in den Betrieb überführen. Das Zentrum wird vom Fraunhofer FIT gemeinsam mit dem Fraunhofer FKIE sowie den Instituten IAEW und E.ON ACS der Energietechnik an der RWTH Aachen aufgebaut. Die Fördermittel finanzieren Planung und Vorbereitung eines Neubauvorhabens, erste Investitionen für die technische Ausstattung sowie die Entwicklung von Weiterbildungsmaßnahmen.

## OFFICIAL START OF THE FRAUNHOFER CENTER FOR DIGITAL ENERGY

The Rhenish mining area is facing a profound change due to the coal phase-out. As a part of their efforts to manage this change process, the federal government and the state of North Rhine-Westphalia are funding activities to establish the Fraunhofer Center for Digital Energy. Its mission is to contribute to the foundations for reliable, secure and economically attractive digitalized energy infrastructures in the Rhenish mining region and to put them into operation. The center is being set up jointly by Fraunhofer FIT, Fraunhofer FKIE, and the energy technology institutes IAEW and E.ON ACS at RWTH Aachen University. The funding covers planning and preparatory work for a new office building, initial investments for its technical equipment and the development of a professional training program.



*Der Parlamentarische Staatssekretär im BMBF Thomas Rachel, MdB, übergab im April 2020 die offiziellen Förderbescheide.*

*Thomas Rachel MdB, Parliamentary State Secretary at BMBF, handed over the official grant notifications in April 2020.*





Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur Andreas Scheuer, TROWISTA-Geschäftsführer Wolf-Dieter Grönwoldt und Staatssekretärin Elisabeth Winkelmeier-Becker, MdB. (BMWi) bei der digitalen Übergabe der Förderurkunde im Januar 2021.

*In January 2021, Andreas Scheuer, Federal Minister of Transport and Digital Infrastructure, presented the official grant notification, with TROWISTA Managing Director Wolf-Dieter Grönwoldt and Elisabeth Winkelmeier-Becker MdB, Parliamentary State Secretary at BMWi, attending via video conference.*

## TROISDORFER UNTERNEHMEN ERPROBEN 5G-TECHNOLOGIE

Auf dem Gelände des IndustrieStadtpark Troisdorf werden ab Februar 2021 industrielle Anwendungen von 5G Campusnetzen erforscht. Das BMVI fördert dazu ein Konsortium bestehend aus Fraunhofer FIT und sechs weiteren Partnern. Der erste untersuchte Use-Case ist ein 5G-basiertes Informations- und Leitsystem für Gabelstapler. Darüber werden dann die Routen berechnet, die Aufträge abgewickelt und der Fahrzeugzustand überwacht. Zudem werden mögliche Geschäftsmodelle untersucht. Der zweite Use-Case ist ein 5G-Werkzeugkoffer, der mittels Mixed-Reality verschiedene Anwendungen ermöglicht. Im Fokus stehen dabei Installation, Inbetriebnahme und Wartung von Anlagen aus der Ferne sowie Homeoffice für Technikpersonal.

## TROISDORF COMPANIES TEST 5G TECHNOLOGY

Industrial applications of 5G campus networks will be studied in the IndustrieStadtpark Troisdorf, starting in February 2021. The BMVI is funding this project which is carried out by a consortium consisting of Fraunhofer FIT and six partners. The first use case under study is a 5G-based information and guidance system for forklifts. It will be used to determine routes, process assignments and monitor vehicle status. In addition, potential commercializations are being investigated. The second use case is a 5G toolbox for a range of mixed reality applications. The focus here is on remote support for installation, commissioning and maintenance of systems, and on enabling home office work for technical personnel.

## 5G CAMPUS SCHLOSS BIRLINGHOVEN

Fraunhofer FIT hat es sich als strategisches Ziel gesetzt, die Entwicklung von 5G-Anwendungen und deren Ökosysteme für KMUs mitzugestalten. Gestützt auf neuste Netzwerkstandards können im eigenen 5G Campus-Netzwerk innovative und praktikable Dienstleistungen kosteneffizient umgesetzt und 5G-Funktionen getestet werden, bevor die 5G-Technologie in Serie geht. Die Entwicklung und Erprobung der 5G-Infrastrukturen findet in enger Kooperation mit den Unternehmen in iterativen Prozessen statt. Die Anwendungsbereiche umfassen unter anderem Produktion und Fernwartung, BIM-Prozesse im Bauwesen, Mobile Edge Computing, Internet der Dinge oder Mixed Reality.

## CAMPUS BIRLINGHOVEN CASTLE

One of our strategic goals is helping to shape the development of 5G applications and their ecosystems for SMEs. Companies can use our 5G campus network that implements the latest network standards to test the viability of innovative services based on 5G functionality before wider roll-out of 5G technology. We work closely with our clients in the iterative processes of developing and testing 5G infrastructures. The application fields we focus on include production and remote maintenance, BIM processes in construction, mobile edge computing, the Internet of Things, and mixed reality.





## HOMEOFFICE-UMFRAGE ZEIGT GROSSE ZUFRIEDENHEIT

In 2020 hat Fraunhofer FIT eine umfangreiche Homeoffice-Umfrage durchgeführt. Eine Auswertung der ersten Umfragewoche ergab, dass 79 Prozent der Frauen und 85 Prozent der Männer zufrieden waren im Homeoffice. Im Juli 2020 folgte eine Gesamtanalyse von über 2000 vollständig ausgefüllten Fragebogen. Diese bestätigte den Trend: Die Zufriedenheit war sowohl bei Teammitgliedern als auch bei Führungskräften auf 90 Prozent weiter gestiegen. Zudem wurden die individuelle Performanz und die Performanz im Team nun als besser eingeschätzt. Dies galt für alle Branchen gleichermaßen, wobei die IT-Branche aufgrund ihrer Affinität zu digitalen Lösungen den höchsten Wert der Zufriedenheit aufwies. [www.fit4homeoffice.de](http://www.fit4homeoffice.de)

## HOME OFFICE SURVEY REPORTS HIGH LEVELS OF SATISFACTION

In 2020, Fraunhofer FIT conducted a wide-ranging home office survey. An initial analysis after the first week of the survey showed that 79 percent of women and 85 percent of men reported a satisfying home office work experience. The comprehensive analysis of over 2000 fully completed questionnaires in July 2020 confirmed the early findings: Satisfaction had risen further to 90 percent of both team members and managers. In addition, across all industries in the survey individual performance and team performance was rated as better under home office conditions, with the IT industry showing the highest satisfaction score, likely due to its affinity for digital solutions. [www.fit4homeoffice.de](http://www.fit4homeoffice.de)

## DER EINFLUSS VON COVID-19 AUF DIGITALEN STRESS IN DEUTSCHLAND

Im Dezember 2020 hat Fraunhofer FIT die Ergebnisse einer umfassenden, repräsentativen Befragung von über 1000 Erwerbstätigen zu Stress durch Arbeit mit digitalen Technologien vor und während der COVID-19-Pandemie vorgelegt. Die COVID-19-Pandemie beeinflusst demnach nicht nur den Ort der Arbeit, sondern auch das Stressempfinden bei der Arbeit mit digitalen Technologien. Die Studie wurde im Rahmen des BMBF-Projekts »Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien« (kurz: PräDiTec) und des vom Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst geförderten Projekts ForDigitHealth durchgeführt. Download der Studie unter <https://gesund-digital-arbeiten.de/downloads/>

## THE IMPACT OF COVID-19 ON DIGITAL STRESS IN GERMANY

In December 2020, Fraunhofer FIT presented the results of a representative survey of more than 1,000 people in employment on the stress caused by working with digital technologies before and during the COVID-19 pandemic. According to the study, the COVID-19 pandemic affects not only where people work, but also their perception of stress in working with digital technologies. The study was conducted as part of the BMBF-funded project "Prevention for safe and healthy work with digital technologies" (in short: PräDiTec) and the ForDigitHealth project funded by the Bavarian State Ministry of Science and the Arts. Download the study at <https://gesund-digital-arbeiten.de/downloads/>



## Digitale Arbeit während der COVID-19-Pandemie

Eine Studie zu den Auswirkungen der Pandemie auf Arbeit und Stress in Deutschland



## STUDIE ZU BLOCKCHAIN-BASIERTEN ENERGIEPLATTFORMEN VERÖFFENTLICHT

Fraunhofer FIT erforscht im Rahmen des Projekts »Peer-to-Peer Handel auf Basis von Blockchains« – kurz pebbles – energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen sowie IT-Lösungen zur Umsetzung lokaler Energiemärkte. In 2020 wurde mit der Stiftung Umweltenergierecht die Würzburger Studie »Der Rechtsrahmen für regionale Peer to Peer-Energieplattformen unter Einbindung von Blockchains« erarbeitet. Diese beleuchtet unter anderem, was aus rechtlicher Sicht bei der Einrichtung einer regionalen Energieplattform zu beachten ist und wie sich die Einbindung von Blockchains auswirkt. Die Studie steht kostenfrei zur Verfügung: <https://s.fhg.de/peer-to-peer-energieplattformen-mit-blockchain>

## FIT PUBLISHES REPORT ON BLOCKCHAIN-BASED ENERGY PLATFORMS

In the "pebbles" project on peer-to-peer energy trading based on blockchains, Fraunhofer FIT is studying the basic energy business conditions as well as IT solutions for the creation of local energy markets. In this project we worked with the Würzburg Stiftung Umweltenergierecht on a study published under the title "Der Rechtsrahmen für regionale Peer to Peer-Energieplattformen unter Einbindung von Blockchains". Among other things, this report sheds light on what needs to be considered from a legal perspective when setting up a regional energy platform and how the integration of blockchains affects it. The report is available free of charge at <https://s.fhg.de/peer-to-peer-energieplattformen-mit-blockchain>



## DIE DESIGN THINKING METHODENKARTEN ERHÄLTlich

Ein Methoden-Kartenset der Design Thinking Factory des Fraunhofer FIT ist nun im Fraunhofer-Bookshop erhältlich. Es enthält 48 Karten mit den gebräuchlichsten Methoden und leicht verständlichen Erklärungen zur Durchführung. Mit den Methodenkarten können Sie sich inspirieren lassen, sich einen Überblick über die verfügbaren Methoden verschaffen oder Ihr Wissensportfolio erweitern. Dies kann Ihnen helfen, die für eine bestimmte Situation geeignetste Methode auszuwählen. Oder Sie stellen Ihren Workshop-Teilnehmenden die Karten für den autonomen Gebrauch zur Verfügung. Die Methodenkarten sind ein idealer Einstiegspunkt für den Einsatz nutzerzentrierter Entwicklungsprozesse. <https://bit.ly/3oNRkVT>

## DESIGN THINKING METHOD CARDS AVAILABLE

A method card set designed by Fraunhofer FIT's Design Thinking Factory is now available from the Fraunhofer Bookshop. It contains 48 cards naming the most widely-used methods and giving easily understood explanations on how to implement them. Use the method cards as an inspiration, to get an overview of the available methods or to expand your knowledge portfolio. The set can help you choose the most appropriate method for a particular situation. Or you can provide the cards to your workshop participants for autonomous use. The method cards are an ideal starting point for user-centered development processes. <https://bit.ly/3qMX7nv>

# DER MENSCH IM MITTELPUNKT

Fraunhofer FIT ist exzellenter Partner für die menschenzentrierte Gestaltung unserer digitalen Zukunft.

Als Partner für Digitalisierung, Industrie 4.0 und das Internet der Dinge entwickelt das Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT seit knapp 40 Jahren IT-Lösungen, die auf Menschen zugeschnitten sind und sich nahtlos in Unternehmensprozesse einfügen. Als Innovationstreiber bietet es nicht nur Orientierung, sondern gestaltet auch den digitalen Wandel in Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft.

# HUMAN-CENTERED COMPUTING

Fraunhofer FIT is an excellent partner for the human-centric design of our digital future.

As a partner for digitization, Industry 4.0 and the Internet of Things, the Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT has been developing IT solutions tailored to people and seamlessly integrated into business processes for almost 40 years. As a driving force of innovation, FIT not only provides guidance, but also shapes the digital transformation in business, the environment and society.

FIT ist exzellenter Partner für die menschenzentrierte Gestaltung unserer digitalen Zukunft.

FIT is excellent partner for the human-centered design of our digital future.

## ANWENDUNGSDOMÄNEN | AREAS OF APPLICATION



**Digitale Energie**  
Digital Energy



**Digitale Gesundheit**  
Digital Health



**Digitale Nachhaltigkeit**  
Digital Sustainability

## KOMPETENZEN, METHODEN, TECHNOLOGIEN | COMPETENCES, METHODS, TECHNOLOGIES



**Human-Centered Engineering & Design**  
Human-Centered Engineering & Design



**Data Science & Künstliche Intelligenz**  
Data Science & Artificial Intelligence



**Wirtschaftsinformatik**  
Business & Information Systems Engineering



**Kooperationssysteme**  
Cooperative Systems



**Mikrosimulation & Ökonometrische Datenanalyse**  
Microsimulation & Econometric Data Analysis

ABTEILUNGSÜBERGREIFENDE STRUKTUREN | INTERDEPARTMENTAL STRUCTURES



**Anwendungszentrum SYMILA**  
Application Center SYMILA



**Blockchain-Labor**  
Blockchain Lab



**Weiterbildungszentrum**  
Education Center



**Personenzertifizierungsstelle**  
Personnel Certification Authority



**Zentrum Digitale Energie**  
Center for Digital Energy

Rund 250 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Informatik, Sozial-, Betriebs- und Wirtschaftswissenschaft, Psychologie und Ingenieurwesen verknüpfen in interdisziplinären Teams Wissen aus der Informationstechnologie mit Fragen und Wünschen aus verschiedensten Lebensbereichen.

Die Stärke des Instituts ist die ganzheitliche Systementwicklung – von der Validierung der Konzepte bis zur Implementierung. Die strategische Weiterentwicklung seiner technologischen und anwendungsspezifischen Kompetenzen sowie seiner wissenschaftlichen Exzellenz zielt auf marktrelevante Angebote für Kunden aus Wirtschaft und Verwaltung. Mit seinen Anwendungsdomänen **Digitale Energie, Digitale Gesundheit** und **Digitale Nachhaltigkeit** adressiert das Fraunhofer FIT drei Bereiche mit herausragender gesellschaftlicher Bedeutung.

Die Informatik-Abteilungen des Instituts leiten sich aus seinen fünf Kernkompetenzen ab:

- **Human Centered Engineering & Design** führt die langjährige internationale kompetitive Forschungskompetenz des Instituts fort und unterstützt Unternehmen bei der Entwicklung benutzerfreundlicher, interaktiver Systeme.
- **Kooperationssysteme** behandelt ein bereits lange beim Fraunhofer FIT verankertes Thema: Die kooperative Zusammenarbeit und Nutzung verteilter Daten oder Services auf verschiedenen Ebenen – etwa durch Mixed Reality oder Blockchain-Technologie.
- **Data Science & Künstliche Intelligenz** treibt den digitalen Wandel voran, indem Daten und Wissen systematischer und flexibler als bisher verarbeitet, organisiert und analysiert werden. In den Bereichen Process Mining und semantische Datenintegration besitzt das Fraunhofer FIT internationale renommierte Spitzenkompetenz.
- **Mikrosimulation & Ökonometrische Datenanalyse** liefert seit über 30 Jahren unter anderem der Bundesregierung evidenzbasierte Vorhersagen zur Auswirkung politischer Entscheidungen, etwa zu Steuerprognosen unter Berücksichtigung des demografischen Wandels.
- Die **Projektgruppe Wirtschaftsinformatik** erforscht Herausforderungen für Unternehmen durch die Digitalisierung: Von der Zukunftssicherheit und Transformation von Geschäftsmodellen bis hin zu disruptiven Innovationen.

FIT's interdisciplinary R&D teams are drawn from our staff of around 250 scientists from computer science, social science, business administration, economics, psychology, and engineering. They bring their expertise in designing and implementing information technology systems to bear on problems and needs from different areas of life.

Our specific strength is our holistic approach to system development – from concept validation to implementation. We strategically evolve our expertise in IT, specific application fields, and our scientific excellence with the aim to be ahead of the market for our customers from industry and administration. We focus on three application domains: Digital Energy, Digital Health, and Digital Sustainability – each of outstanding importance for Europe's future.

Each of FIT's informatics departments is built around one of our five core competencies:

- **Human-Centered Engineering & Design** will pursue the institute's renowned research in this field to support companies in developing user-friendly interactive systems.
- **Cooperation Systems** focuses on a research field that has been a mainstay of Fraunhofer FIT: Collaboration and the cooperative use of distributed data or services on different levels – for example, using Mixed Reality or Blockchain technology.
- **Data Science & Artificial Intelligence** drives the digital transformation by processing, organizing and analyzing data and knowledge more systematically and flexibly than before. Our senior scientists have internationally renowned expertise in process mining and semantic data integration.
- **Microsimulation & Econometric Data Analysis** will continue to provide the German federal government with evidence-based predictions on the impact of political decisions, such as tax revenue forecasts that take demographic change into account.
- The **Business & Information Systems Engineering Project Group** studies the challenges for companies posed by digitalization: from future-proofing and transforming business models to disruptive innovations.

# ABTEILUNGSÜBERGREIFENDE INITIATIVEN INTERDEPARTMENTAL INITIATIVES



## FRAUNHOFER-ZENTRUM DIGITALE ENERGIE

Das Rheinische Revier steht durch den Kohleausstieg vor großen Herausforderungen. Dies gilt insbesondere für die Energiewirtschaft und die energieintensive Industrie. Um diesen Wandel zu meistern, fördern der Bund und das Land NRW den Aufbau des »Fraunhofer-Zentrums Digitale Energie«. Es soll Grundlagen für technisch zuverlässige, vor Angriffen sichere und wirtschaftlich attraktive digitalisierte Energieinfrastrukturen legen und in den Betrieb überführen. Das Zentrum wird durch Fraunhofer FIT und Fraunhofer FKIE mit den Energietechnik-Instituten IAEW und E.ON ACS an der RWTH Aachen aufgebaut. Die Fördermittel finanzieren Planung und Vorbereitung eines Neubaus für rund 100 Mitarbeitende, erste Investitionen für die technische Ausstattung sowie die Entwicklung von Weiterbildungsmaßnahmen.



## FRAUNHOFER CENTER DIGITAL ENERGY

The Rhenish coal mining region is facing major challenges as a result of the coal phase-out. This is especially true for the energy sector and energy-intensive industries. To help manage this change, the federal government and the state of North Rhine-Westphalia are funding efforts to establish the Fraunhofer Center for Digital Energy.

Its mission is to lay the foundations for reliable, secure, and economically attractive digitalized energy infrastructures and to transfer them into routine operation. The center is being set up by Fraunhofer FIT and Fraunhofer FKIE in cooperation with the energy technology institutes IAEW and E.ON ACS at RWTH Aachen University. The present funding covers planning and preparatory activities for a new building with office space for some 100 R&D and support staff, initial procurement of technical equipment, and the development of a professional training program.

## BLOCKCHAIN-LABORE

Fraunhofer FIT ist Gründer des Fraunhofer Blockchain-Labors mit Standorten in Sankt Augustin, Augsburg und Bayreuth. Es unterstützt Unternehmen bei der Identifikation von Innovationen und Effizienzsteigerungspotentialen durch Blockchain und begleitet deren Realisierung.

In Hürth wird unter Leitung von Fraunhofer FIT eine Koordinierungsstelle für das Blockchain-Reallabor Rheinisches Revier aufgebaut, um den Wissens- und Technologietransfer zum Thema Blockchain und Digitalisierung voranzutreiben. Zentrale Aufgaben sind die Einrichtung eines Demonstrationszentrums, der Aufbau eines Unternehmensnetzwerks und daraus entstehend die Initiierung und wissenschaftliche Begleitung von Praxisprojekten. Ziel ist es, das Rheinische Revier als Modellregion und Anziehungspunkt für disruptive Lösungen im Bereich der Digitalisierung zu positionieren.

## FRAUNHOFER-PERSONENZERTIFIZIERUNGSSTELLE

Die Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle angesiedelt am Fraunhofer FIT stellt den Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft die organisatorischen und personellen Rahmenbedingungen zur Verfügung, um qualitativ hochwertige Prüfungen und Zertifizierungen von Weiterbildungsteilnehmenden zu gewährleisten. Sie beurkundet den Absolventen ihre erworbene Qualifikation gemäß den Vorgaben der DIN EN ISO 17024.

## FRAUNHOFER-ANWENDUNGSZENTRUM SYMILA

Die Region um Hamm befindet sich im Strukturwandel von Bergbau und Stahlindustrie hin zu neuen Industrien. Das Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA in Hamm fördert in Kooperation mit der Hochschule Hamm-Lippstadt diesen Wandel und bietet den Unternehmen der Region einen direkten Zugang zu seiner umfangreichen Expertise in anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung.

## BLOCKCHAIN LABS



FIT established the Fraunhofer Blockchain Lab, with offices at Sankt Augustin, Augsburg and Bayreuth. The lab helps companies in identifying innovations and potential efficiency improvements through applications of blockchain technology, and supports their implementation.

In Hürth, a coordinating office for the Blockchain-Reallabor Rheinisches Revier is being set up. The project, which is headed by Fraunhofer FIT, will promote information and technology transfer regarding digitization and blockchain applications. Main tasks are to build a demonstration center, to develop a regional network of companies and to initiate and support blockchain application projects. The aim is to establish the Rhenish mining region as a model and center of attraction for disruptive digital innovations.

## FRAUNHOFER PERSONNEL CERTIFICATION BODY



The Fraunhofer Personnel Certification Body, affiliated to Fraunhofer FIT, provides the institutes of Fraunhofer-Gesellschaft with the organizational and personnel resources to develop and administer high-quality examinations and certifications for professional training courses. It certifies the graduates' acquired qualifications in accordance with DIN EN ISO 17024.

## FRAUNHOFER APPLICATION CENTER SYMILA



The region around Hamm is in the midst of a structural change from coal mining and steel making to new industries. The Fraunhofer Application Center SYMILA in Hamm, in cooperation with Hamm-Lippstadt University of Applied Sciences, is supporting this renewal by providing direct access to extensive expertise in application-oriented research and development to businesses in the region. ■

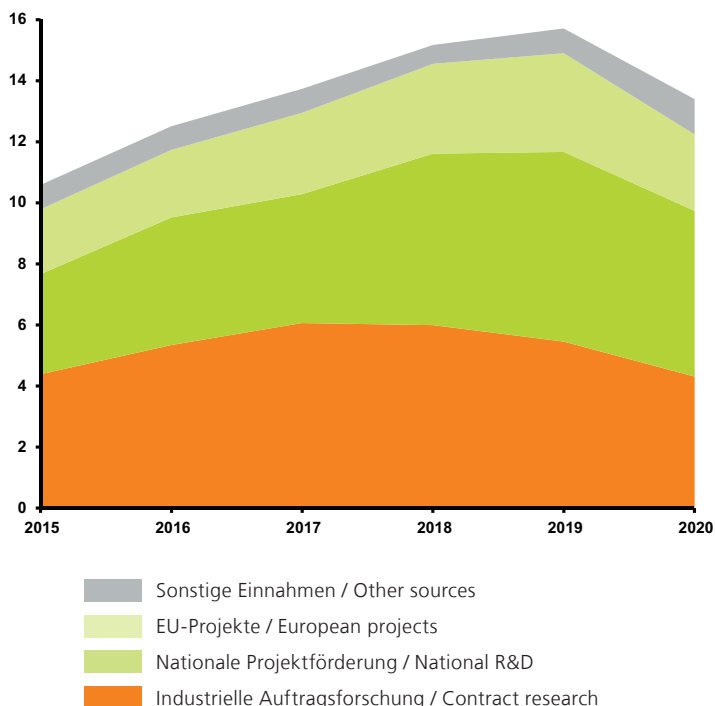
# BUDGET UND PERSONAL

Nach vielversprechendem Beginn wurde das Wachstum auch am Fraunhofer FIT durch Corona-Beschränkungen ausgebremst. Vor allem Wirtschaftsaufträge beim Kunden vor Ort halbierten sich oder konnten nur mit großer Verzögerung umgesetzt werden.

Statt des erwarteten Personalwachstums reduzierte sich das Stammpersonal um 5 Prozent auf 164 Vollzeitäquivalente (262 Personen), der Betriebshaushalt aber nur um 2 Prozent auf 20,7 Mio €. Dies lag an steigenden Gehältern, erhöhten Fraunhofer-Verwaltungskosten sowie der bewusst ungeminderten Nachwuchsförderung von rund 200 studentischen Hilfskräften und Praktikanten. Positive Sondereffekte ergaben sich im Rahmen des Anschubs umfangreicher baulicher und investiver Maßnahmen, insbesondere für geplante Neubauten in Bayreuth und Aachen.

Die Wirtschaftserträge sanken um 21 Prozent auf 4,3 Mio €, die öffentlichen und sonstigen Erträge aus Inland und EU um 12 Prozent auf 9,1 Mio €. Demgegenüber erhöhten sich die Fraunhofer-internen Mittel für strategische Zukunftsprogramme und BMBF-Anschubmittel für das Fraunhofer-Zentrum Digitale Energie in Aachen auf 2,8 Mio € (+20 Prozent). Die externe Finanzierungsquote (Rho-Gesamt) lag bei 65 Prozent (Vorjahr 74 Prozent), der Wirtschaftsertragsanteil (Rho-Wi) fiel mit 21 Prozent (Vorjahr 26 Prozent) auf den niedrigsten Stand seit der Finanzkrise 2009.

Der Beginn des neuen Jahres zeigt deutlich verbesserte Zahlen, so dass wir damit rechnen, beim Rho-Wi in etwa wieder den Wert von 2019 zu erreichen, und bei der nationalen und europäischen Projektforschung schon jetzt deutlich darüber liegen, so dass auch der Personalbestand 2019 mindestens wieder erreicht wird.



After a promising start, Corona restrictions slowed down growth at Fraunhofer FIT, too. In particular, the volume of projects involving work at clients' sites shrank by half, the remainder experiencing long delays.

Instead of the expected growth, the number of permanent staff decreased by 5 percent to 164 full-time equivalents (262 persons), while the operating budget decreased by just 2 percent to € 20.7 million. This was due to rising salaries, higher Fraunhofer administrative charges and the deliberately unabated support for our young talents – some 200 student assistants and interns. The start of large-scale construction activities and investments, in particular for new buildings in Bayreuth and Aachen, produced some positive special effects.

Contract research revenues decreased by some 21 percent to € 4.3 million, while revenues from German and European research grants and other sources fell by 12 percent to € 9.1 million. On the other hand, revenues from Fraunhofer's own strategic programs and BMBF seed financing for the Fraunhofer Center for Digital Energy in Aachen increased to € 2.8 million (+20 percent). Revenues from all external sources covered 65 percent of our operating budget (in 2019: 74 percent), while the share of the operating budget covered by contract research revenues (Rho-Wi in Fraunhofer parlance) was 21 percent (in 2019: 26 percent), the lowest level since the global financial crisis in 2009.

After the first quarter 2021 we see significantly improved figures. Thus we expect to return to roughly the 2019 level of Rho-Wi in 2021. And we are already well above the 2019 level of revenues from national and European project research, so that we will at least reach the 2019 headcount again in 2021.

## KURATORIUM 2020

### BOARD OF CURATORS 2020

- Dr. Malte Brettel, Prorektor für Wirtschaft und Industrie der RWTH Aachen
- Prof. Dr. Otthein Herzog, TZI Technologie-Zentrum Informatik, Universität Bremen (Vorsitz)
- Simone Menne, Mitglied im Aufsichtsrat BMW und Deutsche Post AG
- Dr. Doris Schnabel, Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW
- Prof. Dr.-Ing. Armin Schnettler, Senior Vice President Research in Energy and Electronics, Siemens AG
- Johannes Schubmehl, CIO, Bayer HealthCare Aktiengesellschaft
- Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, Technische Universität Darmstadt



# DIVERSITY 2020

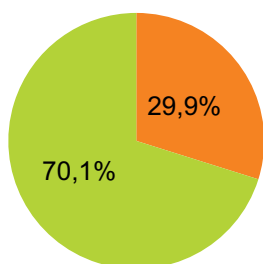
Fraunhofer FIT legt großen Wert auf Diversität einschließlich der beruflichen Gleichstellung aller Geschlechter. Entsprechend interdisziplinär und international ist unsere Belegschaft. Die Vereinbarkeit von Beruf und Familie ist uns ebenfalls sehr wichtig. Dabei wird die Institutsleitung durch eine von den Mitarbeiterinnen gewählte Beauftragte für Chancengleichheit unterstützt. Viele Institutsangehörige haben eine Familie gegründet. Das zeigt uns, dass wir auf einem guten Weg sind.

# DIVERSITY 2020

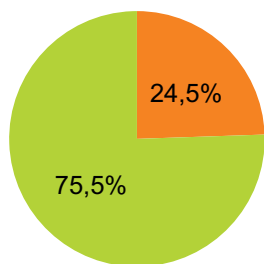
Fraunhofer FIT places high value on diversity and emphasizes gender equality in offering professional opportunities. Our employees are correspondingly interdisciplinary and international. Also, work-life balance is very important to us. FIT's Equal Opportunity Commissioner, elected by the institute's female workforce, supports the institute's directors in this endeavor. A growing number of staff are happily raising a family, a clear signal that FIT offers a supportive work environment for them.

weiblich | female

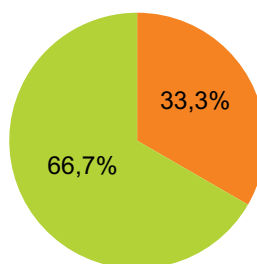
männlich | male



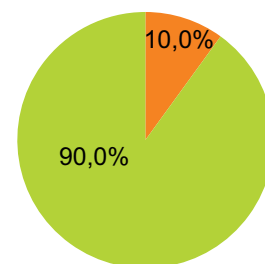
Anteil Frauen insgesamt | Total share of woman



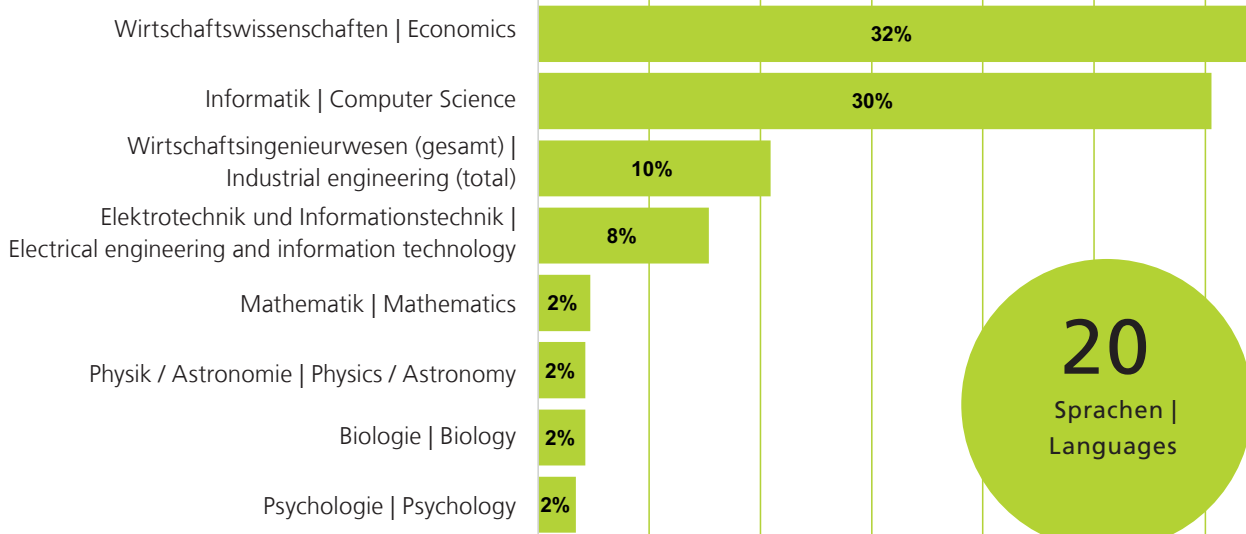
Anteil Frauen im Bereich Wissenschaft | Proportion of woman in science



Anteil Frauen bei Neueinstellungen | Proportion of woman in new hires



Frauen in Führung | Woman in management positions



20  
Sprachen | Languages



**KARRIEREFÖRDERUNG FÜR FRAUEN**  
TALENTA Förderprogramm in drei Förderlinien für Berufseinsteigerinnen bis zur promovierten Wissenschaftlerin, Mentoringprogramm. FIT ist seit Jahren bei den Bewerbungen um einen Platz im TALENTA Programm überdurchschnittlich erfolgreich.

### CAREER SUPPORT FOR WOMEN

TALENTA funding program in three funding lines for female career starters up to doctoral scientists, mentoring program. For years, FIT has had above-average success in applications for a place in the TALENTA program.



**VEREINBARKEIT FAMILIE UND BERUF**  
Notbetreuung für Kinder, Ferienbetreuung auf dem Campus, Mobiles Mit-Kind Büro, flexible Arbeitszeiten und Homeoffice.

### RECONCILIATION OF WORK AND FAMILY LIFE

Emergency care for children, full-time on campus holiday care program, mobile parent and-child office KidsBox, flexible working hours and home office.

# ARBEITEN AM FIT IN ZEITEN VON CORONA

Beim Fraunhofer FIT befinden sich seit dem 18. März 2020 nahezu alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im permanenten Homeoffice. Die Zusammenarbeit wurde über zahlreiche, teils neu ausgerollte, digitale Werkzeuge organisiert. Neben dem Austausch über Telefon und Mail kommen diverse Telefon- und Videokonferenzsysteme sowie Chat-Tools zum Einsatz, die jedem Mitarbeitenden zur Verfügung stehen. Die dauerhafte räumliche Trennung verändert die Arbeitssituation jedoch grundlegend. Wir haben einige Mitarbeitende und Studierende gefragt, wie sich dies auf ihre Arbeit oder den Einstellungsprozess ausgewirkt hat.

**Selin Sezer, wissenschaftliche Mitarbeiterin,  
Kooperationssysteme | Research fellow, Cooperation  
Systems**



*“For my master thesis in addition to my supervisor, I had another permanent advisor who always had time for online meetings. As he always informed me about his schedule well in advance, there was never a gap in our communication. Towards the end, we met online more often to make sure everything was complete. I practiced my thesis presentation online with my colleagues before presenting it to my examiners, which helped me against stress and provided me with valuable feedback.”*

# WORKING AT FIT IN TIMES OF CORONA

Since March 18, 2020, almost all Fraunhofer FIT employees have been continually working from home. They collaborate using a number of digital tools, some of which have been rolled out as specific support for distributed cooperation. Beyond telephone and email, there are several audio or video conferencing systems as well as chat tools, which are all available to all employees. However, the permanent physical separation fundamentally changed the work situation. We asked some employees and students how this has affected their individual activities on the job, or the hiring process.

**Elisabeth Stein, wissenschaftliche Mitarbeiterin,  
Human-Centered Engineering & Design | Research  
fellow, Human-Centered Engineering & Design**



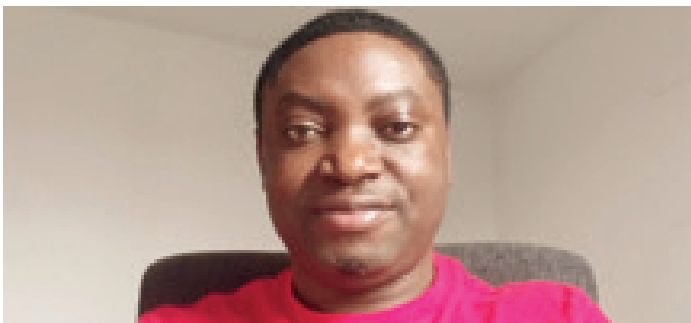
*»Mein gesamter Einstellungsprozess verlief online, ohne dass wir uns einmal getroffen haben. Aber auch ohne Vor-Ort-Treffen waren die Gespräche alle sehr persönlich. Ich konnte meine Wünsche anbringen und mein Abteilungsleiter hat mich ernst genommen, transparent kommuniziert und bis zu meinem ersten Arbeitstag engen Kontakt zu mir gehalten. Ich freue mich über den Vertrauensvorschuss, der mir trotz des lediglich virtuellen Kennenlernens entgegengebracht wurde. Auch hatte mich die ausgeschriebene Stelle direkt sehr angesprochen, weil ich das Gefühl hatte, dass ich am FIT sowohl gefördert als auch gefordert werde.«*

Ibrahima Ramadan Tidjane Diallo, IT-Administrator |  
IT Administrator



»Es ist schwierig irgendwo anzukommen und keine Menschen zu treffen, denn dann ist da nur Leere. Wir haben aber jeden Montagmorgen ein Online-Meeting mit allen Mitarbeitenden des Instituts. Das hilft sehr, sich zum FIT zugehörig zu fühlen. Das war wichtig. Dort sieht man sich auch ohne Maske und ich kann die Personen identifizieren, die ich bei meiner Arbeit mit Maske treffe. Ich bin froh, dass ich eine Arbeit habe, bei der ich öfter ins Büro kommen darf.«

Henry Fasaye, studentische Hilfskraft, Data Science und Künstliche Intelligenz | Student assistant, Data Science and Artificial Intelligence



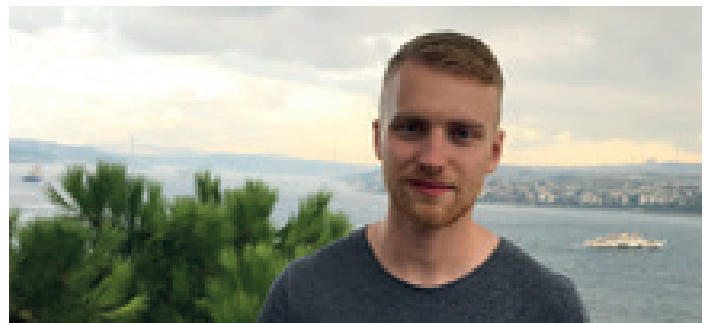
»I feel connected with my team. We talk at least once a week. And not only work related things, but private matters, too. My advisor was always interested in how I am doing during the pandemic. Nevertheless, knocking at his door spontaneously for just sharing my experiences or clarifying things, is not possible, what I miss. Things are getting slowed down sometimes because it takes more time to describe matters precisely in an email. And then I have to wait for my advisor's reply. The year was productive, though. I got connected to colleagues I would never have worked with because their offices are not at my place. But during the pandemic places don't matter.«

Jasmin Hennrich, wissenschaftliche Mitarbeiterin,  
Projektgruppe Wirtschaftsinformatik | Research  
fellow, Project Group Business & Information Systems  
Engineering



»Ich war bereits vor der Corona-Pandemie als studentische Hilfskraft am FIT. Der Gemeinschaftsgedanke war gleich am Anfang da. Wir schauen nicht nur auf uns selbst, sondern unterstützen uns gegenseitig. Das motiviert auch in dieser Zeit. Für neue Kolleg\*innen, die in der Pandemie-Zeit bei uns angefangen haben, ist der Start durch das Homeoffice schwieriger. Die kurzen Flur-Gespräche und gemeinsame Mittagessen fallen weg. Wir versuchen das so gut es geht zu kompensieren, etwa durch eine 'digitale Kaffeeküche' oder kurze Teams Calls zwischen Arbeitsterminen. Ich freue mich sehr darauf, wenn wir bald wieder ins Büro und uns in persona treffen können.«

Luis Lämmermann, wissenschaftlicher Mitarbeiter,  
Projektgruppe Wirtschaftsinformatik | Research  
fellow, Project Group Business & Information Systems  
Engineering



»Wir werden immer ermutigt, Fragen zu stellen, und bieten auch allen anderen an, uns Fragen zu stellen. Für die Effektivität ist es wichtig, dass man jederzeit nachfragen kann. Entweder per Telefon, Chat oder Mail – und das auch spontan. Das gehört zu unserer Kultur des offenen Erfahrungsaustauschs. Es ist toll, Teil einer Gruppe von jungen Leuten zu sein. Dieses Gefühl lässt sich aber leider durch virtuelle Formate nicht ersetzen.«

# BERUFUNGEN, AUSZEICHNUNGEN UND EHRUNGEN



Seit 2008 verleiht die internationale Informatik-Community alljährlich den Peter P. Chen Award an eine Person, die in ihrer wissenschaftlichen Karriere herausragende Beiträge im Bereich Conceptual Modeling geleistet hat. In 2020 ging der Preis an **Prof. Dr. Matthias Jarke**. Er ist erst der zweite Preisträger, der in

Deutschland forscht und lehrt. Zudem

erhielt er den Best Paper Award auf der renommierten Tagung CAiSE '20 für sein Paper »Digital Shadows: Concept and Use Cases« mit Martin Liebenberg.



Zum 1. Januar 2021 hat **Prof. Dr. Henner Gimpel** den Lehrstuhl für Digitales Management an der Universität Hohenheim übernommen. Herr Gimpel bleibt weiter in Leitungsfunktion in der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT. Zusammen mit seinem Team in Augsburg wird er

seine Arbeit in den Forschungsgruppen »Digital Life«, »Customer Relationship Management« und »Management im digitalen Zeitalter« fortsetzen.

**Dr. Alexander Boden** hat zum 1. September 2020 eine Professur an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (Wirtschaftsinformatik) der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg (H-BRS) angetreten. Er bleibt dem Fraunhofer FIT in Teilzeit erhalten.

**Prof. Dr. Wil van der Aalst** wurde zum IEEE-Fellow ernannt. Er wird für seine wissenschaftlichen Leistungen im Bereich Process Mining und Workflow Processes ausgezeichnet. Wil van der Aalst ist einer der meistzitierten Informatiker weltweit und wird allgemein als der »Godfather des Process Mining« bezeichnet. Das IEEE ist mit seinen über 400 000 Mitgliedern in 160 Ländern der weltweit führende Berufsverband für die Förderung von Technologie.

Mit dem RWTH Fellowship werden jedes Jahr zwei herausragende Professorinnen und Professoren der RWTH Aachen University ausgezeichnet, die ein besonders starkes Forschungsprofil mit besonderen Verdiensten um die Hochschule verbinden. Rektor und Dekane haben die Professoren Christian Brecher (Produktionstechnik) und **Matthias Jarke** (Datenbanken und Informationssysteme) zu den RWTH Fellows 2020 gewählt.

**Md. Rezaul Karim** hat den »ICT Young Researcher Award 2020« der RWTH Aachen University für seine bedeutenden Beiträge zur IKT-bezogenen Forschung gewonnen, die die internationale Sichtbarkeit der Universität und des Fraunhofer FIT erhöht haben. Zudem erhielt seine Publikation »Classification Benchmarks for Under-resourced Bengali Language based on Multichannel Convolutional-LSTM Network« den Best Paper Award der renommierten IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA'2020).

## PREISE IM »INNOVATIONSPREIS REALLABORE« UND »EGOVERNMENT-WETTBEWERB«

Einen Prototyp für ein digitales Gültigkeitsregister bauten die Bundesnotarkammer, das Bayerische Staatsministerium der Justiz sowie das Blockchain-Labor des Fraunhofer FIT gemeinsam auf. Das Register auf Blockchain-Basis zeigt jederzeit missbrauchssicher, ob eine Vollmacht oder ein Erbschein noch gültig ist. Die Lösung konnte sich beim »Innovationspreis Reallabore«, ausgelobt durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, in der Kategorie »Rückblicke« unter 135 Einreichungen durchsetzen. Auch beim eGovernment-Wettbewerb unter Schirmherrschaft von Kanzleramtschef Helge Braun war das Projekt siegreich und erreichte den 3. Platz in der Kategorie »Bestes Kooperationsprojekt«. Die ersten beiden Plätze in dieser Kategorie gingen ebenfalls an Projekte, an denen das Fraunhofer FIT maßgeblich beteiligt ist. Den geteilten ersten Platz belegten die Projekte »Netzwerk Digitale Nachweise« mit dem Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen und »Digitalstrategie für Hamburg« in Kooperation mit der Senatskanzlei Hamburg.

# APPOINTMENTS, AWARDS AND HONOURS

Since 2008, the Peter P. Chen Award honors one person each year for their outstanding contributions to the field of conceptual modeling. In 2020, the award went to **Prof. Dr. Matthias Jarke**. He is only the second laureate from Germany. Also, he received the Best Paper Award at the prestigious CAiSE '20 conference for his paper "Digital Shadows: Concept and Use Cases" with Martin Liebenberg.

Effective January 1, 2021, **Prof. Dr. Henner Gimpel** was appointed to the Chair for Digital Management at University of Hohenheim. Prof. Gimpel remains co-leader of the Project Group Business & Information Systems Engineering at Fraunhofer FIT. Together with his team in Augsburg, he will continue to work with the research groups Digital Life, Customer Relationship Management, and Management in the Digital Age.



Effective September 1, 2020, **Dr. Alexander Boden** was appointed professor of Management (Software Engineering) in the Management Sciences department of Bonn-Rhein-Sieg University of Applied Science. He will continue working at Fraunhofer FIT part-time.



**Prof. Dr. Wil van der Aalst** has been named an IEEE Fellow. He is being recognized for his contributions to process mining and workflow processes. Wil van der Aalst is one of the most-cited computer scientists in the world and is commonly referred to as the "Godfather of process mining". Through its 400,000 plus members in 160 countries, the IEEE

is the world's leading professional association for advancing technology.

The RWTH Fellowship, awarded annually, recognizes two outstanding professors of RWTH Aachen University who combine a particularly strong research profile with special merits for the university as a whole. Rector and deans have elected professors Christian Brecher (Production Engineering) and **Matthias Jarke** (Databases and Information Systems) as the RWTH Fellows 2020.

**Md. Rezaul Karim** won the RWTH Aachen University ICT Young Researcher Award 2020 for his significant contributions to ICT-related research that have increased the international prominence of both RWTH Aachen University and Fraunhofer FIT. In addition, his publication Classification Benchmarks for Under-resourced Bengali Language Based on Multichannel Convolutional-LSTM Network won the Best Application Paper Award at the IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA'2020).

## AWARDS IN THE INNOVATION PRIZE REALLABORE AND IN THE EGOVERNMENT COMPETITION

The German Federal Chamber of Notaries, the Bavarian State Ministry of Justice, and Fraunhofer FIT Blockchain Lab jointly built a prototype for a digital validity register. The blockchain-based register shows at any time whether a power of attorney or a certificate of inheritance is still valid. The prototype won the Innovationspreis Reallabore, offered by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, among 135 submissions in the category Retrospect. The project was also victorious in the eGovernment Wettbewerb under the patronage of Helge Braun, head of the Federal Chancellor's Office, taking 3rd place in the Best Cooperation Project category. The first two places in this category also went to projects that Fraunhofer FIT is significantly involved in. Sharing first place were the projects Digital Evidence Network with the Ministry of Economic Affairs, Innovation, Digitalization and Energy of the state of North Rhine-Westphalia and Digital Strategy for Hamburg in cooperation with the Hamburg Senate Chancellery.

# 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. Stefan Decker und Prof. i. R. Dr. Matthias Jarke und haben auch drei Wissenschaftler des Fraunhofer 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 internet-basierte Informationssysteme / Community-Analysen und technologiegestütztes Lernen, Wissensgraphen und Metadatenbank-Technologie sowie Robotik und die Anwendungsgebiete Medizin, Kulturinformatik und Elektromobilität.

Prominente Beispiele für aktuelle Forschungsprojekte des Lehrstuhls sind der im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern bewilligte DFG-Exzellenzcluster »Internet der Produktion«, dessen stellvertretender Sprecher Prof. Jarke ist, und das BMBF-Großprojekt SMITH zur medizinischen Datenintegration, an dem Prof. Decker wesentlich beteiligt ist.

Als weitere Brücke zwischen FIT und RWTH leitet Prof. Dr. Wil van der Aalst (Lehrstuhl für Informatik 9 / Process and Data Science) eine Forschergruppe am FIT.

Under shared leadership by Prof. Stefan Decker and Prof. em. Matthias Jarke, FIT cooperates closely with the Information Systems group (Informatik 5) at RWTH Aachen University. 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 functional testing of meta-information systems. Project clusters focus on Internet information systems / studies of community systems, and technology-enhanced learning, knowledge graphs and meta-database technology, robotics, and the application fields medicine, cultural studies, and e-mobility.

Outstanding projects include activities in the DFG Cluster of Excellence 'Internet of Production', whose deputy speaker is Prof. Jarke, and the SMITH project on medical data integration, a large-scale project funded by BMBF. In the SMITH project, Prof. Decker has a leading role.

Besides, Prof. Dr. Wil van der Aalst (Chair of Computer Science 9 / Process and Data Science) heads a research group at FIT.

A significant element in the institute's linkage to universities is the involvement in the Bonn-Aachen International Center for

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.

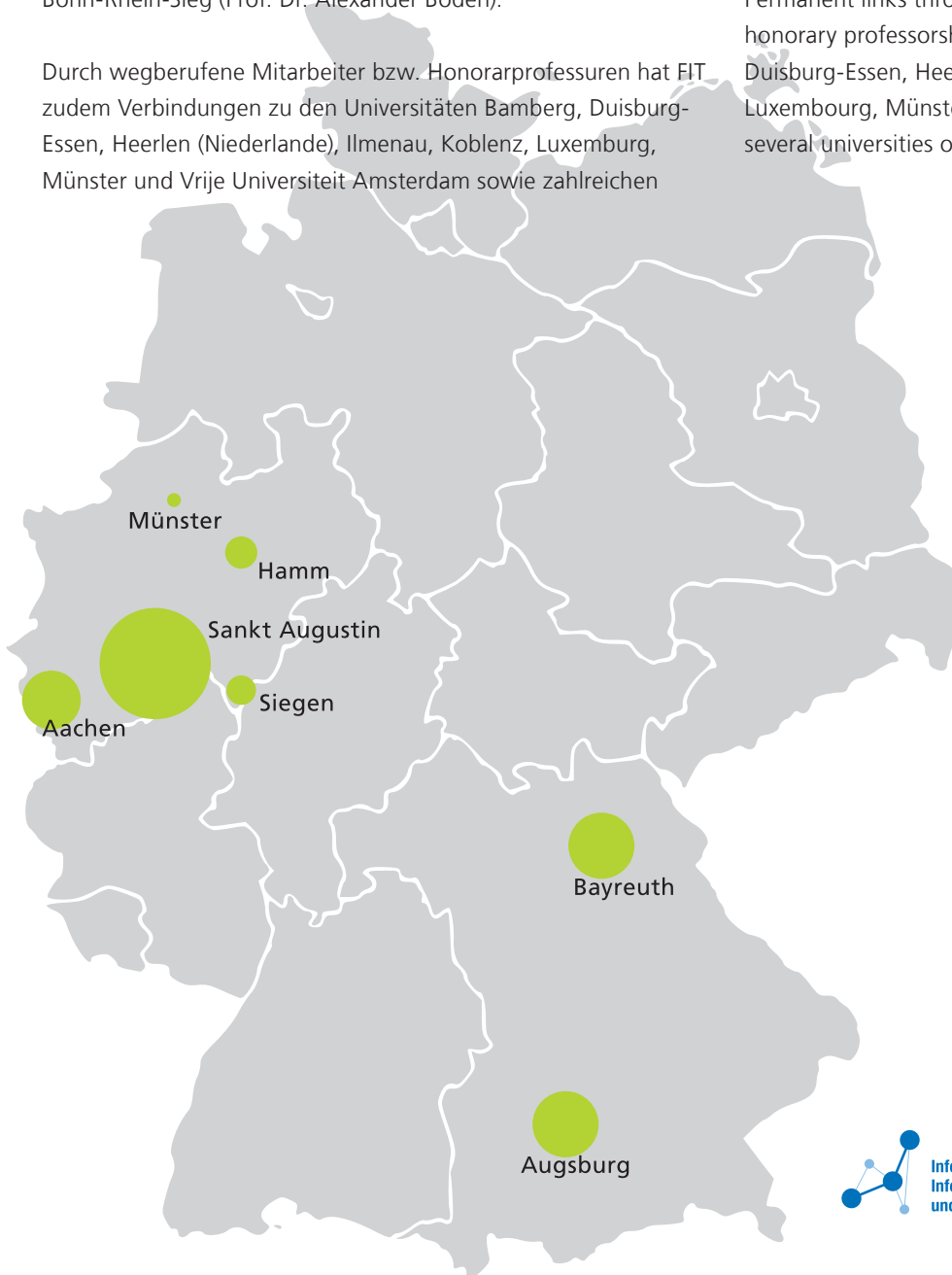
Das Fraunhofer FIT hat seinen Hauptstandort in Sankt Augustin und Aachen. Eingebunden sind ferner Außenstellen und Projektgruppen an der Universität Augsburg und Bayreuth (Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl), Siegen University (Prof. Dr. Volker Wulf), University of Münster (Prof. Dr. Thomas Hoeren; Prof. Dr. Christian Beecks) sowie den Hochschulen Hamm-Lippstadt (Prof. Dr. Harald Mathis), Niederrhein (Prof. Dr. Christoph Quix) und Bonn-Rhein-Sieg (Prof. Dr. Alexander Boden).

Durch wegberufene Mitarbeiter bzw. Honorarprofessuren hat FIT zudem Verbindungen zu den Universitäten Bamberg, Duisburg-Essen, Heerlen (Niederlande), Ilmenau, Koblenz, Luxemburg, Münster und Vrije Universiteit Amsterdam sowie zahlreichen

Information Technology (B-IT), which 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 has its main offices in Sankt Augustin and Aachen. Remote offices and project groups are attached to Augsburg University and Bayreuth University (Prof. Dr. Hans-Ulrich Buhl), Siegen University (Prof. Dr. Volker Wulf), University of Münster (Prof. Dr. Thomas Hoeren; Prof. Dr. Christian Beecks), the Universities of Applied Sciences Hamm-Lippstadt (Prof. Dr. Harald Mathis), Niederrhein (Prof. Dr. Christoph Quix) and Bonn-Rhein-Sieg (Prof. Dr. Alexander Boden).

Permanent links through former Fraunhofer FIT researchers or honorary professorships also exist to the universities of Bamberg, Duisburg-Essen, Heerlen (The Netherlands), Ilmenau, Koblenz, Luxembourg, Münster, Vrije Universiteit Amsterdam, and to several 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 Data Science, in denen Fraunhofer FIT auch die Weiterbildung selbst durchführt oder beteiligt ist, sowie im Product Lifecycle Management (PLM), Digital Twins, Faserverbundwerkstoffe, Lightweight Materials und Additive Manufacturing. 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 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.

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 Science, which are offered by Fraunhofer FIT or Fraunhofer FIT is involved in, and also for courses in Product Lifecycle Management, (PLM), Digital Twins, Fiber Composites, Lightweight Materials as well as Additive Manufacturing. 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 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

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.

## 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 »Data Scientist Specialized in Data Management« 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.

## STRATEGISCHE ZUSAMMENARBEIT MIT DEM NACHBARINSTITUT FRAUNHOFER IAIS ZUR BÜNDELUNG DER KOMPETENZEN UND ZUM AUSBAU DES PORTFOLIOS

Das Fraunhofer FIT und das Fraunhofer IAIS gründen ein gemeinsames Weiterbildungszentrum, um ihre Aktivitäten in der zertifizierten Weiterbildung zu professionalisieren und weiter auszubauen. Im Zentrum werden Services rund um die Entwicklung von Weiterbildungen, Infrastruktur für das Anbieten von digitalen Lernprodukten und das Produktportfolio gebündelt.

Die Didaktikexperten des Zentrums steuern in einem partizipativen Prozess mit den Fachexperten der Institute die Entwicklung und Vermarktung neuer Angebote. Dadurch werden die Fachexperten entlastet und die Teilnehmenden profitieren von höherer didaktischer Qualität.

Außerdem können mit dem Zentrum jetzt neue blended und hybride Formate angeboten werden. Hiermit reagiert das Weiterbildungszentrum auf die durch die Covid-19 Pandemie beschleunigte Nachfrage nach digitalen Weiterbildungsprodukten. Die bestehenden Weiterbildungen im Bereich Data Science wurden so bereits auf ein zukunftssicheres blended-Format umgestellt.

## 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.

## 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 "Data Scientist Specialized in Data Management", 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.

## STRATEGIC PARTNERSHIP OF FRAUNHOFER FIT AND NEIGHBORING FRAUNHOFER INSTITUTE IAIS TO COMBINE COMPETENCES AND EXPAND THE COURSE PORTFOLIO

Fraunhofer FIT and Fraunhofer IAIS establish a joint continuing education center to professionalize and expand their activities in certified training. The center will bundle services related to the development of training courses, infrastructure for offering digital training, and the course portfolio.

The center's didactics experts manage the development and marketing of new courses in a participatory process with the institutes' subject matter experts. This relieves the burden on the subject matter experts and course participants benefit from higher didactic quality.

In addition, the center can now be used to offer new blended and hybrid teaching formats. This is the center's response to the demand for digital training courses, growing due to the Covid-19 pandemic. Our existing Data Science courses have thus already been converted to a future-proof blended format. ■



# DIGITALE ENERGIE

## DIGITAL ENERGY



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

Zur erfolgreichen und vorausschauenden Unterstützung dieses Wandels entwickelt das Team sektorenübergreifende Modellansätze und Methoden für Planung, Betrieb, Automatisierung und Überwachung zukünftiger Energiesysteme. Die Analyse der Anwendbarkeit und Weiterentwicklung von Informationstechnologien, etwa Blockchain oder Edge-/Cloud-Computing, für den Einsatz in der Energieversorgung ist ein weiterer Arbeitsbereich der Abteilung.

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

Eine zielgerichtete, anwendungsorientierte sowie verantwortungsbewusste Umgestaltung der Energieversorgung kann aus unserer Sicht nur mit einem stark interdisziplinären Ansatz und dem gleichzeitigen Zugang zu fundiertem Wissen erfolgreich sein. Wir arbeiten daher in enger Kooperation mit weiteren Abteilungen des Fraunhofer FIT, anderen Fraunhofer-Instituten wie dem Fraunhofer FKIE, externen Partnern und insbesondere mit dem Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft sowie dem Lehrstuhl Automation of Complex Power Systems der RWTH Aachen.

Production, mobility, communication or trade are based on a reliable, affordable and permanently available energy supply. It is precisely this sector that is undergoing a fundamental change from historically grown infrastructures to digitized, automated and interactive systems.

To successfully and anticipatively support this change, the team develops cross-sectoral model approaches for planning, operation, automation and monitoring of future energy systems. The analysis of the applicability and further development of information technologies (e.g. blockchain, edge-/cloud-computing, ...) for use in energy supply represents another area of application of the department.

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 department 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.

In our opinion, a goal- and application-oriented as well as responsible redesign of the energy supply can only be successfully with a strongly interdisciplinary approach and simultaneous access to profound knowledge. We therefore work in close cooperation with other departments of Fraunhofer FIT and partners, such as other Fraunhofer Institutes (e.g. Fraunhofer FKIE) or the Institute for High Voltage Equipment and Grids, Digitalization and Power Economics and the Institute for Automation of Complex Power Systems at RWTH Aachen University. ■

# LOKALE ENERGIEMÄRKTE FÜR NEUE UND BESTEHENDE QUARTIERE

*Der Sektor Gebäude und Quartiere ist für rund 35 Prozent des Energieverbrauchs in Deutschland verantwortlich. Mit dem Open District Hub (ODH) erhalten Quartiersverantwortliche vielseitige Werkzeuge für die Planung und den Betrieb einer optimierten Energieversorgung. Info: [wilhelm.cramer@fit.fraunhofer.de](mailto:wilhelm.cramer@fit.fraunhofer.de); [robert.keller@fit.fraunhofer.de](mailto:robert.keller@fit.fraunhofer.de)*



© Simon Bierwald



Bis zum Jahr 2050 wird von der Bundesregierung ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand angestrebt. Dafür müssen sowohl Neubauten als auch bestehende Gebäude mit intelligenten und flexiblen Energieversorgungskonzepten ausgestattet werden, die Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit in Einklang bringen. Zusammen mit Lösungen für energetische Sanierungen, neue Mobilität und Erzeugungsausbauplanung ergeben sich auf Quartiersebene wichtige Bausteine für eine klimaneutrale Gesellschaft.

Im Projekt ODH@Bochum erarbeiten die Konsortialpartner Vonovia SE, AMPEERS ENERGY GmbH, Fraunhofer IOSB, Fraunhofer UMSICHT und Fraunhofer FIT einen digitalen Werkzeugkasten bestehend aus einem Quartiersplanungssystem, einer digitalen Marktplattform und einem intelligenten Energiemanagementsystem. Diese werden prototypisch für das Quartier Bochum-Weitmar umgesetzt.

Die Abteilung Digitale Energie des Fraunhofer FIT konzipiert eine Marktplattform, die Verbrauchern zukünftig eine aktivere

Rolle im Energieversorgungssystem eröffnet. Dabei werden unterschiedliche Marktdesigns simuliert und untersucht. Die reicht vom Mieterstrom mit zusätzlichen Lieferoptionen für Verbraucher, über Quartierstrom unter Einbindung von Prosumern bis hin zu lokalen Energiemärkten, die den Stromhandel unter Prosumern und Kleinverbrauchern ermöglichen. Bei den Simulationen werden die Anlagen und Akteure samt deren Anforderungen, Pflichten und Interessen abgebildet. Neben der optimierten, CO<sub>2</sub>-minimalen Erzeugung soll durch den lokalen Energieaustausch die überlagerte Netzebene entlastet werden. Jede Kilowattstunde, die lokal erzeugt und verbraucht wird, muss dann nicht durch das Stromnetz transportiert werden und der sonst notwendige Netzausbau könnte reduziert werden.

Zusätzlich erfolgt eine aktive Einbindung der Nutzergruppen. Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT untersucht Möglichkeiten zur Nutzeraktivierung durch Zeitschriften, Umfragen und entwickelt eine Quartiers-App, in der Präferenzen hinsichtlich Stromprodukten und -tarifen sowie die Nutzung eines eCarsharing-Dienstes erfasst und in die Ausgestaltung der Marktplattform übertragen werden können.

# LOCAL ENERGY MARKETS FOR NEW AND EXISTING URBAN DISTRICTS

*The housing sector accounts for around 35 percent of energy consumption in Germany. The Open District Hub (ODH) will supply urban developers with a versatile tool chain for planning and operating utilities in housing units. Info: [wilhelm.cramer@fit.fraunhofer.de](mailto:wilhelm.cramer@fit.fraunhofer.de); [robert.keller@fit.fraunhofer.de](mailto:robert.keller@fit.fraunhofer.de)*



The German federal government is aiming to achieve a climate neutral building stock by the year 2050. This will require intelligent and flexible energy supply systems for both newly constructed and retrofitted structures that can satisfy ecological and economical demands. On a district level, further steps towards a climate neutral society can be taken through a combination of renewable energies, energy efficient renovations and new mobility concepts.

ODH@Bochum is a collaboration between Vonovia SE, AMPEERS ENERGY GmbH, Fraunhofer IOSB, Fraunhofer UMSICHT, and Fraunhofer FIT. The consortium is developing a digital tool chain consisting of a district planning tool, a digital market platform, and an intelligent energy management system. These three components will be implemented as prototypes in the Bochum-Weitmar district.

The Fraunhofer FIT department "Digital Energy" is conceptualizing a market platform that enables consumers to take on a more active role in the energy supply system. Different market designs ranging from electricity contracting by landlords to

district level trading with prosumers as well as a renewable energy community are simulated and analyzed for cost benefits in the observed district. The simulations include stakeholders and energy generation units taking into account their respective requirements, responsibilities, and interests. Apart from minimizing energy related CO<sub>2</sub>-emissions, local energy trading is expected to mitigate strain on medium and high-voltage grids. This would effectively reduce the amount of transmission grid reinforcement required to manage increasingly decentralized energy generation.

Fraunhofer FIT's Business Information Technology project group is investigating measures to increase engagement among local residents through magazine articles and surveys as well as an app which is being developed for mobile devices. The app will allow users to define their individual preferences regarding electrical energy sourcing and prices along with granting access to a BEV carsharing service. ■

# ONENET – ONE NETWORK FOR EUROPE

*Im Rahmen des vom Fraunhofer FIT koordinierten europäischen Projekts OneNet entwickeln und demonstrieren mehr als 72 Partner aus 15 Ländern einen europäischen Ansatz zur Flexibilisierung und Dezentralisierung des Stromversorgungssystems. Die Europäische Union fördert das in seiner Dimension beispiellose Vorhaben mit einem Gesamtbudget von 28 Millionen Euro. Info: [antonello.monti@fit.fraunhofer.de](mailto:antonello.monti@fit.fraunhofer.de)*

© greenbutterfly/Shutterstock.com



In den vergangenen Jahren haben verschiedene Forschungsvorhaben an der Weiterentwicklung der Stromversorgungssysteme gearbeitet. Die Ergebnisse dieser Projekte haben einen Reifegrad erreicht, welcher es nun erlaubt, eine integrierte

und konsolidierte Vision auf den europäischen Netzbetrieb und dessen Energiemärkte der Zukunft zu entwickeln. Das Vorhaben OneNet (One Network for Europe) verfolgt das Ziel, diesen Konsolidierungsprozess durchzuführen und somit die Voraussetzungen für die zukünftige Generation von Netzdienstleistungen zu schaffen. Marktgetriebene Netzdienstleistungen sollen Lastmanagement, Speicher und dezentrale Erzeugung vollständig integrieren und gleichzeitig faire, transparente und offene Bedingungen für Endverbraucher schaffen.

Dabei werden in vier transnationalen Demonstrationsclustern innovative IT-Systeme zur Förderung eines flexiblen Energiesystems realisiert, die interoperable, transnationale Energie- und Flexibilitätsmärkte ermöglichen. Zentrale Aufgaben sind dabei der Abgleich von Datenmodellen, die Weiterentwicklung bestehender Standards und die Implementierung einer förderierten

Energiemarktplattform nach dem System-of-Systems-Ansatz. Dieser Ansatz integriert verschiedene aufgabenorientierte Einzelsysteme zu einem Gesamtsystem, das mehr Funktionalität und Leistung bieten soll als die Summe der einzelnen Systeme.

Neben der Projektkoordination organisiert und moderiert Fraunhofer FIT einen aktiven Wissensaustausch zwischen dem OneNet-Projektconsortium und allen Stakeholdern des europäischen Energiesystems im sogenannten Grid Forum (GRIFOn). Das Forum soll es ermöglichen, sich aktiv an den OneNet-Projektergebnissen zu beteiligen. Durch die Einbindung aller Stakeholder in den Konsolidierungsprozess sollen die Vorschläge des Projekts OneNet zur Anpassung des Energiemarktes ein neues Maß an Konsens und Akzeptanz in ganz Europa erzeugen.

Das Projekt OneNet wird durch das achte EU-Rahmenprogramm Horizon 2020 finanziert und ist das letzte Projekt in der Ausschreibung zum Thema »TSO – DSO – Consumer: Large-scale demonstrations of innovative grid services through demand response, storage and small-scale (RES) generation«.

# ONENET – ONE NETWORK FOR EUROPE

*As part of the European OneNet project coordinated by Fraunhofer FIT, more than 72 partners from 15 countries are developing and demonstrating an European approach to making the power supply system more flexible and decentralized. The European Union is funding the project, which is unprecedented in its dimension, with a total budget of 28 million euros. Info: [antonello.monti@fit.fraunhofer.de](mailto:antonello.monti@fit.fraunhofer.de)*



In recent years, various research projects have been working on the further development of the power supply system. The results of these projects have reached a level of maturity that now allows to develop an integrated and consolidated vision on the European grid operation and the energy markets of the future. The OneNet (One Network for Europe) project aims to carry out this consolidation process and thus creates the conditions for the future generation of network services. Market-driven network services are to fully integrate load management, storage and distributed generation, while creating fair, transparent and open conditions for end consumers.

In this context, innovative IT systems for the promotion of a flexible energy system are being realized in four transnational demonstration clusters, which enable interoperable, transnational energy and flexibility markets. Central tasks are the alignment of data models, the further development of existing standards and the implementation of a federated energy market platform according to the system-of-systems approach. This approach integrates various task-oriented individual systems into an overall

system, which will offer more functionality and performance than the sum of the individual systems.

In addition to project coordination, Fraunhofer FIT organizes and moderates an active knowledge exchange between the OneNet project consortium and all stakeholders of the European energy system in the so-called Grid Forum (GRIFOn). The forum is intended to enable active participation in the OneNet project results. By involving all stakeholders in the consolidation process, the OneNet project proposals for adapting the energy market are expected to generate a new level of consensus and acceptance throughout Europe.

The OneNet project is funded through the EU's eighth Framework Programme Horizon 2020 and is the last project in the call on "TSO – DSO – Consumer: Large-scale demonstrations of innovative grid services through demand response, storage and small-scale (RES) generation". ■



Health Care  
Doctor  
Hospital  
Pharmacist  
Nurse  
Dentist  
First Aid  
Surgeon  
Emergency



# DIGITALE GESUNDHEIT

## DIGITAL HEALTH



Das Fraunhofer FIT hat eine lange Tradition in der Unterstützung des Gesundheitswesens durch Informationstechnologie. Im Fokus steht dabei die Unterstützung von Diagnostik und Therapie sowie der klinischen und pharmakologischen Forschung mithilfe integrierter Ansätze aus molekularer Diagnostik, Bild- und Signalanalyse, Datenintegration und maschinellem Lernen. In den letzten Jahren ist durch die zunehmende Digitalisierung des Gesundheitswesens die Erfassung, Verwaltung und Nutzung von weiteren Patientendaten, etwa im Umfeld von Präventions- und Nachsorgeprogrammen oder in der ambulanten und stationären Pflege, als große Herausforderung hinzugekommen.

Unter dem Titel »Vom Sensor zur Entscheidungsunterstützung« befasst sich die Abteilung »Digitale Gesundheit« mit den folgenden Themenbereichen:

### **SMARTE BIOANALYTISCHE INSTRUMENTE UND INTELLIGENTE DATENANALYSE FÜR VERLÄSSLICHE GESUNDHEITSDATEN**

Hier werden neue Detektionstechniken im Zusammenhang mit innovativen Datenanalyse-Algorithmen konzipiert und validiert. Das Wissen um die Möglichkeiten und Grenzen der Sensorik ist extrem wichtig in der Entwicklung und Bewertung der darauf aufbauenden Entscheidungsunterstützung. Bildverarbeitung, maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz werden genutzt, um Daten zu verdichten, zu integrieren und verlässlich zu interpretieren.

### **DIENSTE, PLATTFORMEN UND DATENÖKOSYSTEME FÜR DIE GESUNDHEIT**

Ziel ist die digitale Transformation in Prävention, Diagnostik, Management chronischer Krankheiten, Nachsorge, Pflege und Unterstützung. Eine Herausforderung ist der Umgang mit sensiblen Daten über Organisations- und Sektorgrenzen hinweg. Mittels Mobiltechnologie und intuitiver Bedienkonzepte werden Patienten in ihre Behandlungsprozesse digital einbezogen und können Eigenverantwortung für eine bessere Lebensqualität und zielgerichtete Behandlung übernehmen. Fraunhofer FIT hat hierzu das Konzept des Fraunhofer Medical Dataspace maßgeblich mitentwickelt.

Fraunhofer FIT fügt sich dabei ein in die Strategie der Fraunhofer-Gesellschaft im Gesundheitswesen, die »4 D« (Diagnostics, Devices, Drugs, Data).

For over 30 years now, Fraunhofer FIT has been developing information technology systems for healthcare, focusing on improving diagnostics and therapy as well as clinical and pharmacological research by bringing together molecular diagnostics, image and signal analysis, data integration and machine learning. More recently, increasing digitalization of healthcare has turned support for collecting, managing, and using a broad spectrum of additional patient data, e. g. in prevention and aftercare programs or in home and residential care, into a challenging new research area for us.

The Digital Health department is involved in two fields of research:

### **SMART BIOANALYTICAL INSTRUMENTS AND DATA ANALYTICS FOR RELIABLE HEALTH DATA**

We build and validate advanced detection techniques in combination with innovative algorithms for data analysis. Our intimate familiarity with the capabilities and limitations of sensor technologies is extremely valuable in the development and evaluation of decision support using them. We bring together image processing, machine learning, and artificial intelligence to summarize, integrate, and reliably interpret data.

### **SERVICES, PLATFORMS AND DATA ECOSYSTEMS FOR HEALTH**

Our aim is to support the digital transformation in preventive healthcare, diagnostics, chronic disease management, aftertreatment, care, and support. Using and communicating sensitive data safely and responsibly across organizational and sector boundaries is one of the challenging problems here. Mobile IT devices with intuitive user interfaces will allow the patients to monitor and manage their treatment processes and to take personal responsibility for a better quality of life and targeted treatment. The Fraunhofer Medical Dataspace concept aims to lay a foundation here. We played a key role in developing it.

Digital Health at Fraunhofer FIT is an integral part of the 4D (Diagnostics, Devices, Drugs, Data) strategy of Fraunhofer-Gesellschaft for the healthcare sector. ■

# VERBESSERTE GLAUKOM-VERSORGUNG

*Im Projekt SALUS wird eine Versorgungsstudie durchgeführt, die die Qualität von durch Patientinnen und Patienten selbstständig durchgeführten Augeninnendruck-Messungen mit den bisher üblichen stationären Messungen durch Fachpersonal vergleicht. Zur Erfassung, verschlüsselten Speicherung und Auswertung der Studiendaten entwickelt das Fraunhofer FIT eine benutzerfreundliche, webbasierte elektronische Fallakte. Info: [sandra.geisler@fit.fraunhofer.de](mailto:sandra.geisler@fit.fraunhofer.de)*



© iCare-Home



Aktuell ist das Glaukom, auch Grüner Star genannt, immer noch eine der häufigsten Erblindungsursachen in westlichen Industrienationen. Die Ursache des Glaukoms liegt zumeist darin, dass bei einem vergleichsweise

hohen Augeninnendruck ein vergleichsweise niedrigerer Blutdruck eine mangelnde Durchblutung des Sehnervs bewirkt. Beim Glaukom ist der Augeninnendruck (IOD) daher der einzige Steuerungsparameter der Therapie. Studien zeigen, dass eine Senkung des IOD die Progressionsrate bei Patienten mit manifestem Glaukom senkt oder zumindest die Häufigkeit einer Konversion von einer okulären Hypertension in ein Glaukom verringert.

Der IOD kann über den Tag verteilt sehr schwanken und Drucksitzen unterliegen. Damit man diese erkennt, wird bisher ein Tagesdruckprofil an mehreren Tagen in einer Klinik erstellt. Der Klinikaufenthalt ist insbesondere für Berufstätige aus ländlichen Regionen, die nicht in der Nähe einer Augenklinik wohnen, eine Belastung. Bei den meisten Betroffenen besteht aber für den stationären Aufenthalt kein zwingender Grund, denn der IOD könnte mit aktuell bereits zur Verfügung stehenden Selbsttonometern auch eigenständig zu Hause gemessen werden.

Das Projekt SALUS möchte aus dieser Ausgangslage heraus durch die Nutzung von Selbsttonometern flächendeckend die Glaukomversorgung optimieren. Dazu wird eine Studie durchgeführt, die die Verwendung von Selbsttonometern mit der bisherigen Methode vergleicht und bewertet. Das Projekt wird durch den Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) gefördert. An der Studie sollen sechs Krankenhäuser, acht Krankenversicherungen, mehr als 200 niedergelassene Augenärzte und fast 2000 Patienten teilnehmen.

Zur Erfassung, verschlüsselten Speicherung und Auswertung der Studiendaten entwickelt das Fraunhofer FIT eine webbasierte elektronische Fallakte (eFA). Ziel des Fraunhofer FITs ist es, für alle beteiligten Gruppen eine benutzerfreundliche, moderne, effiziente und sichere Möglichkeit zur Verwaltung der Studiendaten bereitzustellen.

Das Projekt zeigt im Rahmen des Fraunhofer Medical Data Space, wie eine zukunftsweisende Unterstützung für Versorgung und Therapie für die Patienten und die sie behandelnden Berufsgruppen gestaltet werden kann. Der Medical Data Space bietet eine verteilte und sichere Infrastruktur zum einheitlichen und interoperablen Datenaustausch medizinischer Daten für unterschiedliche Behandlungspfade zwischen verschiedenen Stakeholdern, wie Patienten, Ärzten und Pflegenden.

# IMPROVED GLAUCOMA CARE

*The SALUS project conducts a care study that compares the quality of intraocular pressure measurements performed by unaided patients with the usual inpatient measurements performed by specialists. In the project, we are developing a user-friendly, web-based electronic case file for the collection, encrypted storage and analysis of the study data. Info: [sandra.geisler@fit.fraunhofer.de](mailto:sandra.geisler@fit.fraunhofer.de)*



Glaucoma is still one of the most common causes of blindness in western industrialized nations. Glaucoma is mostly due to the fact that, with a comparatively high intraocular pressure, a comparatively lower blood pressure causes a reduced blood flow to the optic nerve and thus leads to a progression of visual field loss, i.e. glaucoma. In glaucoma, therefore, the intraocular pressure (IOP) is the only steering parameter in the therapy. Studies show that lowering the IOP decreases the rate of progression in patients with manifest glaucoma or reduces the incidence of conversion from ocular hypertension to glaucoma.

The IOP can fluctuate greatly throughout the day and can be subject to pressure spikes. To detect these, a daily pressure profile in a clinic is carried out by measuring the IOP at 4-hour intervals over several days. The clinic stay is a burden especially for working patients and patients from rural areas who do not live close to an eye clinic. For most patients, however, there is no compelling reason for the inpatient stay, because the IOP could be measured by the patient at home with the self-tonometers that are available today.

The SALUS project aims to optimize glaucoma care nationwide through the use of self-tonometers. To this end, a study is being conducted to compare and evaluate the use of self-tonometers

with the previous method. The project is funded by the Innovation Fund of the Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA). Six hospitals, eight health insurance companies, more than 200 ophthalmologists in private practice and almost 2000 patients will participate in the study.

Fraunhofer FIT is developing a web-based electronic case file for the collection, encrypted storage and analysis of the study data. Our goal is to provide all participating groups with a user-friendly, modern, efficient and secure way to manage study data.

In the context of the Fraunhofer Medical Data Space, the project demonstrates what a forward-looking support for care and therapy for patients, and the different groups of professionals treating them, might look like. Essentially, the Medical Data Space is a distributed and secure infrastructure for uniform and inter-operable exchange of medical data for different treatment paths between the stakeholders involved, e. g., patients, physicians and caregivers. ■

# ZU HAUSE GUT VERSORGT MIT INGE – INTEGRATE4CARE

*Die allermeisten Pflegebedürftigen werden zu Hause mit Hilfe von pflegenden Angehörigen versorgt. Diese Aufgabe ist oft eine Herausforderung und es bedarf situationsangepasster Unterstützungsangebote, die häufig nicht bekannt sind. Zudem stehen hier keine sektorübergreifenden Informationen für Mitversorgende zur Verfügung. Das Projekt INGE wirkt dem entgegen: Die Digitalisierung des Pflegeberatungsbesuchs nach § 37.3 SGB XI zur effektiven Pflegeplanung sowie die Bereitstellung von Pflegeüberleitungsinformationen auf einer Service-Plattform sollen die Situation verbessern.*  
Info: [henrike.gappa@fit.fraunhofer.de](mailto:henrike.gappa@fit.fraunhofer.de)



© evrymmint/shutterstock.com



Im Jahr 2019 wurden in Deutschland 4,1 Millionen Pflegebedürftige zu Hause versorgt, das heißt 80 Prozent der Pflegebedürftigen werden von Angehörigen teilweise mit Unterstützung eines ambulanten Pflegedienstes gepflegt. Die

häusliche Pflege ist somit als tragende Säule der Versorgung Pflegebedürftiger anzusehen – mit steigender Tendenz.

Viele pflegende Angehörige sind jedoch Doppelbelastungen ausgesetzt, da sie Familie, Beruf und Pflege miteinander vereinbaren müssen. Oftmals verfügen sie auch nicht über die nötigen Informationen, um etwa Entlastungsangebote wie Tagespflege in Anspruch zu nehmen. Erschwerend kommt hinzu, dass es für diese Gruppe im Gegensatz zu professionell Versorgten, derzeit kein Instrument zur kontinuierlichen Pflegeplanung gibt. Die sektorübergreifende Weitergabe von Informationen über die häusliche Pflegesituation, etwa bei einer Einweisung ins Krankenhaus, muss von den pflegenden Angehörigen geleistet werden.

Zur Verbesserung dieser Situation ist es Ziel von INGE, die häusliche Pflegesituation effektiver zu unterstützen. Dazu

wird eine App zur IT-Unterstützung des gesetzlich verankerten Pflegeberatungsbesuchs nach §37.3. SGB XI entwickelt. Bislang gibt es nur sehr allgemeine Qualitätsanforderungen für diesen Beratungsbesuch, er wird deshalb sehr uneinheitlich durchgeführt und Ergebnisse liegen nur in Printform vor. Eine Digitalisierung des Beratungsbesuchs ermöglicht nicht nur die Qualitätssicherung. Zudem kann durch die Verarbeitung der Ergebnisse auch die häusliche Pflegesituation im Verlauf betrachtet und durch gezielte Maßnahmenempfehlungen effektiver unterstützt werden.

Dazu wird in INGE ein Beratungsinstrumentarium entwickelt, das aus einem auf die individuelle Pflegesituation anpassbaren pflegefachlichen Assessment (etwa 70 Items) und einem Maßnahmenkatalog (etwa 50 Maßnahmen) besteht. Zusätzlich werden auch Ergebnisse eines Frühwarnsystems genutzt, das auf Grundlage einer Machine Learning-Komponente eine individuelle Risikobewertung durchführt. Zur Sicherung des geriatrischen Informationsflusses zwischen Mitversorgenden werden Beratungsergebnisse als Pflegeüberleitungsinformation auf der INGE Service-Plattform bereitgestellt.

# QUALITY HOME CARE THROUGH THE INGE – INTEGRATE4CARE PROJECT

*The vast majority of people needing care are supported at home by family caregivers. Often, this is a challenging task and many caregivers are not aware of the services that may be available to help in specific circumstances. In addition, a fluid communication with professional caregivers in institutional settings is not available. The INGE project is working to improve this situation by digitizing the § 37.3 SGB XI on-site care consultation visit for effective care planning and by providing care transition information for integrated care on a service platform.  
Info: [henrike.gappa@fit.fraunhofer.de](mailto:henrike.gappa@fit.fraunhofer.de)*



In 2019, 4.1 million people needing care in Germany were supported at home. That means that 80 percent of persons in home care are supported by relatives and maybe by an outpatient care service. Home care thus is the main care option in Germany – and its share is rising.

At the same time, many family caregivers bear multiple burdens as they have to combine family, profession and care. Often, they do not even have the information they need to take advantage of support services such as day care. To make matters worse, there is currently no instrument for continuous care planning for this group, unlike for those being cared for by mobile nursing services or residential care. Furthermore, it depends on the family caregivers to communicate about the care situation with other healthcare providers, for example in the event of hospitalization.

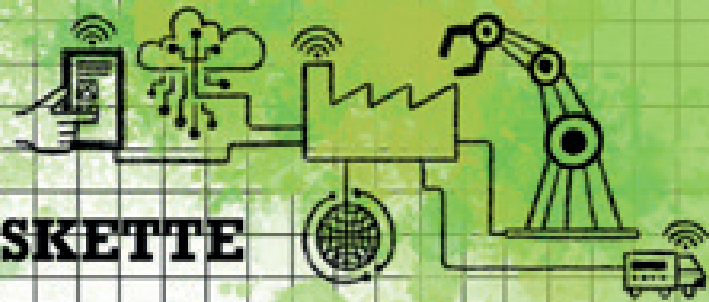
To improve this situation, INGE aims to support the home care situation more effectively. For this purpose, we are developing an app that guides and documents the on-site care consultation visit stipulated by §37 (3) SGB XI. To date, there are only rather vague quality standards for this consultation visit. As a consequence, it

is carried out inconsistently. Often there is just a handwritten documentation of the findings. Digital support for the consultation visit will not only improve and standardize its quality. In addition, if the documentation can be stored and processed, the home care situation can be monitored over time and supported more effectively by tailored home care interventions.

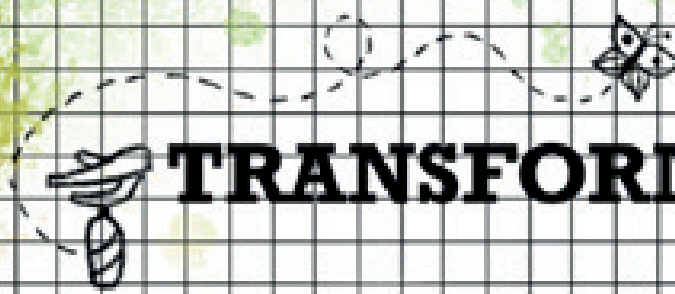
To this end, INGE is developing a consultation toolkit that includes about 70 items for a nursing assessment and a catalog of some 50 home care interventions. In the consultation visit both will tailor to the individual care situation. The toolkit will provide the results of an early warning system that uses a machine learning component to perform an individual risk assessment. To ensure that care situation related information is available to all healthcare providers dealing with the person in need, consultation results are provided as care transition information on the INGE service platform. ■



RESSOURCENEFFIZIENZ



WERTSCHÖPFUNGSKETTE



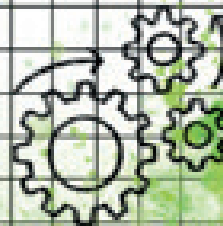
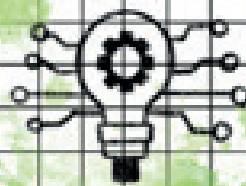
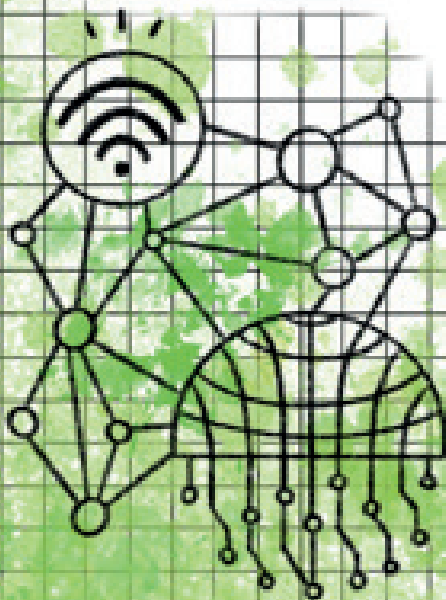
TRANSFORMATION



MESSBAR

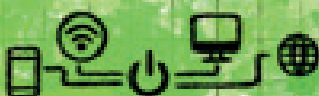
# DIGITALISIERUNG & NACHHALTIGKEIT

CO2

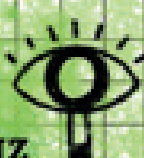


ÖKOLOGISCH  
ÖKONOMISCH

ZUKUNFTSFÄHIG



TRANSPARENZ



KREISLAUFWIRTSCHAFT



# DIGITALE NACHHALTIGKEIT

## DIGITAL SUSTAINABILITY



Die digitale Revolution erfasst immer mehr Industrie-, Wirtschafts- und Lebensbereiche. Nicht nur in der Industrie sind zunehmend Maschinen, Geräte und Systeme vernetzt und kommunizieren miteinander, sondern auch im urbanen öffentlichen Leben. Über die IoT-Technologie lassen sich etwa Lebensmittel lückenlos monitoren und vom Erzeuger bis zum Verbraucher rückverfolgen. Systeme im öffentlichen Raum erfahren einen enormen Aufwuchs mit Hilfe neuer energieeffizienter Sensor- und Datenübertragungstechnologien. So können beispielsweise Verkehrsaufkommen, Besucher- und Fahrgastströme oder auch die Luftqualität detailliert erfasst werden und datenschutzkonform zu Lebensqualität und Komfort jedes Einzelnen beitragen. Gemeinsam mit unseren Anwendungspartnern machen wir neue Technologien nutzbar und bringen diese sinnvoll in Prozesse ein.

Für den Anwendungstransfer bündeln wir die Expertise der Abteilung »Human-Centered Engineering & Design« und bringen technologische Kompetenzen gezielt in drei Anwendungsfeldern zusammen:

- Nachhaltige Produktion
- Nachhaltige Nahrungsökosysteme
- Nachhaltige Städte

Zusammen mit Partnern aus verarbeitender Industrie, Logistik und Handel, Stadt- und Wirtschaftsförderern sowie Landwirtschaft entwickelt wir passende Lösungen, um den Anforderungen einer smarten, nachhaltigen und sicheren Wirtschaft und Gesellschaft gerecht zu werden. Die Agenda 2030 der Bundesregierung und die »Strategic Development Goals« der Vereinten Nationen bilden die Grundlage für unser Handeln.

The digital revolution is affecting more and more areas of industry, business and life. Aside the industrial sector, machines, devices and systems are increasingly networked and communicate with each other – also in the urban public area. For example, IoT technology allows food to be monitored seamlessly and traced from the producer to the consumer. Systems in public spaces are experiencing enormous growth due to new energy-efficient sensor and communication technologies. They allow to capture detailed data on, for example, traffic volume, visitor and passenger flows, or even air quality, and to use the data to improve the quality of life and comfort of each individual in compliance with data protection laws. Together with our application partners, we make new technologies usable and integrate them into processes in a meaningful way.

For application transfer, we bundle the expertise of the Human-Centered Engineering & Design department and bring together the technological competencies, targeting three application fields:

- Sustainable production
- Sustainable food ecosystems
- Sustainable cities

Working with partners from manufacturing industry, logistics, trade, and agriculture, and with urban and regional economic development agencies, we will develop solutions that meet the requirements of a smart, sustainable and secure economy and society. The German government's Agenda 2030 and the United Nations' Strategic Development Goals are inspirations for our endeavor. ■

# NACHHALTIG UND DIGITAL GEMEINSAM MIT DEM MITTELSTAND

Das Förderprogramm Mittelstand Digital hat zur Unterstützung des deutschen Mittelstands bei der Digitalisierung bundesweit 26 Kompetenzzentren gegründet. Das Fraunhofer FIT ist Teil des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums eStandards, das sich auf die Entwicklung und Umsetzung von nachhaltigen und digitalen Geschäftsideen mit Hilfe von Standards für den elektronischen Geschäftsverkehr konzentriert. Info: [anja.linnemann@fit.fraunhofer.de](mailto:anja.linnemann@fit.fraunhofer.de)

© NicoElNino/shutterstock.com



Ziel des Projektes ist es, KMU einen niedrigschwelligen Zugang zu neuen digitalen Technologien, etwa Künstliche Intelligenz (KI), Blockchain oder Plattformökonomien, zu ermöglichen und das Potenzial dieser Technologien für einen zukunftsfähigen und nachhaltigkeitskonformen Betrieb aufzuzeigen.

Um dies zu gewährleisten, werden im Kompetenzzentrum eStandards verschiedene Dienstleistungen angeboten, die für die Unternehmen kostenfrei und anbieterneutral sind. Neben verschiedenen Veranstaltungsformaten und online verfügbaren Informationen, bieten Unternehmensbesuche eine erste Orientierung zur digitalen Transformation und Identifizierung der individuellen Bedarfe. Im Rahmen von Praxisprojekten begleitet das Kompetenzzentrum als Digitalisierungsexperte KMU individuell bei der Umsetzung ihrer Transformationsprojekte und zeigt konkrete Lösungsmöglichkeiten auf.

Um das Potenzial digitaler Technologien in Bezug zu Nachhaltigkeitsthemen zu vermitteln und um über zukünftige regulatorische Anforderungen aufzuklären, entwickelt das Fraunhofer FIT interaktive, digitale Demonstratoren zu den Themen

Kreislaufwirtschaft, KI sowie Energie- und Ressourceneffizienz. Mit Hilfe der Demonstratoren werden die für viele Unternehmen sehr abstrakten und wenig konkreten Begriffe, »Nachhaltigkeit« und »Digitalisierung« in konkrete Handlungsempfehlungen überführt. Um beispielsweise ein Bewusstsein für die Klimawirkung von Internetangeboten zu schaffen, wurde von uns der CO<sub>2</sub>optimizer entwickelt – ein Demonstrator, um Webseiten einem Nachhaltigkeitstest zu unterziehen und den Zusammenhang zwischen Daten, Energie und CO<sub>2</sub>-Ausstoß vermitteln.

Getragen wird das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards von einem Zusammenschluss der Partner der HAGENagentur Ges. für Wirtschaftsförderung, Stadtentwicklung, Tourismus mbH, des Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production gGmbH, des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT in Sankt Augustin und des Fraunhofer-Zentrums für Internationales Management und Wissensökonomie IMW unter der Konsortialführerschaft der GS1 Germany GmbH. Das Fraunhofer FIT bringt im Rahmen des Kompetenzzentrums insbesondere seine technologische Expertise im Kontext digitale Nachhaltigkeit, vernetzte Fertigung und Industrie 4.0 sowie dem nutzerzentrierten Design ein.



# SUSTAINABLE AND DIGITAL TOGETHER WITH SMEs

*The funding program "Mittelstand Digital" has established 26 competence centers nationwide to support German SMEs in digitalization. Fraunhofer FIT is part of the Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards, which focuses on the development and implementation of sustainable and digital business ideas with the help of standards for electronic business transactions. Info: [anja.linnemann@fit.fraunhofer.de](mailto:anja.linnemann@fit.fraunhofer.de)*



The aim of the project is to provide SMEs an easy access to new digital technologies, such as artificial intelligence (AI), blockchain or platform economies, and to demonstrate the potential of these technologies for future-proof and more sustainable operations.

To ensure this, the Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards offers various services that are free of charge and independent of providers for companies. In addition to various event formats and information available online, company visits offer initial orientation on digital transformation and identification of individual needs. In individual practical projects, we as digitalization experts accompany SMEs in the implementation of their transformation projects and point out concrete solution options.

In order to communicate the potential of digital technologies in relation to sustainability issues and to educate about future regulatory requirements, Fraunhofer FIT develops interactive, digital demonstrators on the topics of circular economy, AI, energy and resource efficiency. With the help of the demonstrators, the terms "sustainability" and "digitalization", which are very abstract and not very concrete for many companies, are

transformed into concrete recommendations for action. For example, in order to create awareness for the climate impact of internet offers, we developed the CO<sub>2</sub>optimizer – a demonstrator to subject websites to a sustainability test and to explain the connection between data, energy and CO<sub>2</sub> emissions.

The Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards is supported by a consortium of the partners HAGENagentur Ges. für Wirtschaftsförderung, Stadtentwicklung, Tourismus mbH, the Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production gGmbH, the Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT in Sankt Augustin and the Fraunhofer Center for International Management and Knowledge Economy IMW under the consortium leadership of GS1 Germany GmbH.

Fraunhofer FIT contributes in particular its technological expertise in the context of digital sustainability, connected manufacturing and Industry 4.0 and user-centered design. ■

# GEBÄUDESANIERUNG MIT FOKUS AUF ENERGIEEFFIZIENZ

Im EU-Projekt BIMERR entwickelt Fraunhofer FIT als Koordinator zusammen mit 15 internationalen Partnern Software-Tools, die die Akteure aus den Bereichen Architektur, Ingenieurwesen und Bauwesen (AEC) während der gesamten energetischen Sanierungskette von Gebäuden unterstützen. Zentraler Punkt ist die Nutzung des Building Information Modeling (BIM) als Rückgrat für die Digitalisierung der Baubranche, wobei alle relevanten Bauwerksdaten digital erfasst werden.  
Info: [otilia.werner-kytoelae@fit.fraunhofer.de](mailto:otilia.werner-kytoelae@fit.fraunhofer.de)



Mit einem Jahresumsatz von fast 10 Billionen US-Dollar oder etwa 6 Prozent des globalen Bruttoinlandsprodukts ist die AEC-Industrie ein Eckpfeiler der Weltwirtschaft. Sie bedient fast alle anderen Branchen, deren Wertschöpfung zu einem großen Teil aus Gebäuden, Infrastruktureinrichtungen und anderen »gebauten Vermögenswerten« besteht. Im Gegensatz zu anderen Industrien folgt diese Branche jedoch bisher nur langsam dem allgemeinen Trend der Digitalisierung. Infolgedessen hat die Bauindustrie aktuell eine vergleichsweise geringe Produktivität und Effizienz. Gleichzeitig besteht Konsens, dass die Klimaziele nur dann erreicht werden, wenn der Gebäudebestand mit Fokus auf Energieeffizienz saniert wird. Um dies rechtzeitig zu schaffen, spielt die Digitalisierung des Sektors eine zentrale Rolle.

Im EU-Projekt BIMERR werden nun zur Abhilfe Software-Tools entwickelt, die Planung und Durchführung einer Renovierung unterstützen sollen. Basis dieser Tools ist die intensive Nutzung des so genannten Building Information Modeling (BIM), bei dem alle relevanten Bauwerksdaten digital erfasst werden und in eine 3D-Modellierung einfließen. Alle beteiligte Personen erhalten so eine realistische Visualisierung des gewünschten Endprodukts und die dafür durchzuführenden Arbeitsschritte.

Die Software-Tools beinhalten folgende Anwendungen:

- Werkzeuge für die automatisierte Erstellung von erweiterten Gebäudeinformationsmodellen,
- ein System zur Unterstützung von Sanierungsentscheidungen, das Sanierungsoptionen durch eine Abschätzung der Sanierungsauswirkungen auf die Gebäudeleistung bewertet,
- ein Prozessmanagement-Tool, das den Planungs- und Bauprozess vor Ort im Hinblick auf eine optimale Koordination und Minimierung der Sanierungszeit und -kosten optimiert,
- den so genannten BIMERR Interoperability Framework (BIF), der für einen nahtlosen und sicheren Datenaustausch zwischen den BIMERR-Anwendungen sorgt und gewährleistet, dass alle Beteiligten mit den aktuellen Informationen versorgt werden, die sie benötigen und für die sie autorisiert sind.

Auf diese Weise tragen die BIMERR-Tools dazu bei, auch komplexe Projekte effizienter und effektiver zu managen. Daraus resultiert eine gesteigerte Arbeitsproduktivität bei gleichzeitiger Reduzierung von Projektverzögerungen und Kostenüberschreitungen. Das Projektkonsortium prognostiziert, durch die BIMERR-Tools die durchschnittliche Renovierungsarbeitszeit um 15-20 Prozent verringern werden. Projektziel ist auch, die BIMERR-Tools als Standardwerkzeug im Markt für Bau und Sanierung zu verankern. Im Zuge des Projekts werden drei Pilotprojekte in Spanien, Polen und Griechenland durchgeführt.

# BUILDING RENOVATION WITH A FOCUS ON ENERGY EFFICIENCY

*The BIMERR project develops software tools that support stakeholders from Architecture, Engineering and Construction (AEC) throughout the process of energy efficiency renovation of existing buildings. BIMERR focuses on Building Information Modeling (BIM) as a backbone for the digitalization of the construction industry, whereas all relevant building data is made available in digital form. Fraunhofer FIT is the coordinator of the project and works with 15 international partners to deliver the BIMERR results. The project is funded by the EU. Info: [otilia.werner-kytoelae@fit.fraunhofer.de](mailto:otilia.werner-kytoelae@fit.fraunhofer.de)*



With annual sales of nearly \$10 trillion, or about 6 percent of global GDP, the AEC industry is a cornerstone of the global economy. It serves nearly all other industries whose added value is created by buildings, infrastructure, and other “built assets”. However, unlike other industries, this sector has been slow in following the general trend of digitalization. As a result, the construction industry currently has comparatively low productivity and efficiency. At the same time, there is consensus that climate targets will only be met if the building stock is renovated with a focus on energy efficiency. To achieve this in time, the digitization of the sector plays a central role.

The BIMERR project is developing software tools that support various players in the process of planning and executing a renovation. These tools make extensive use of Building Information Modeling (BIM), which stores all relevant building data digitally and incorporates them in a 3D model. A BIM can thus convey a realistic visualization of the desired end product, and the work to be carried out for it, to everybody involved in the construction project.

The BIMERR software tools include:

- a renovation decision support system that assists renovation designers in exploring available renovation options by accurately estimating their impact on the energy performance of the building;
- a process management tool that streamlines the design and construction process on-site, aiming for smooth coordination and minimal renovation time and costs;
- the BIMERR Interoperability Framework (BIF), which provides for seamless and secure data exchange between the individual BIMERR applications, ensuring that all stakeholders can access the up-to-date building information they need and are authorized to use.

The BIMERR tools help to manage also complex projects more effectively and efficiently, increasing the overall productivity while reducing project delays and cost overruns. The project consortium predicts that the use of the BIMERR tools will reduce average renovation work time by 15 to 20 percent. The project also aims to drive the work towards establishing the BIMERR tools as a standard in the construction and renovation market.

The validation and evaluation of the BIMERR tools are being carried out in three pilot test sites in Spain, Poland and Greece. ■



# DATA SCIENCE UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

## DATA SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE



In der digitalen Zukunft sind Daten überall und sollten, wenn möglich, die strategischen, taktischen und operativen Entscheidungen in Unternehmen bestimmen. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Abteilung Data Science und Künstliche Intelligenz befassen sich mit der Verarbeitung, Integration, Organisation und Analyse verschiedener Arten von Daten. Wir tun dies auf systematische, flexible, effektive und effiziente Weise. Wir decken den gesamten Lebenszyklus der wissensbasierten Wertschöpfung und Entscheidungsunterstützung aus Daten ab:

- Daten- und Wissensbeschaffung aus heterogenen Quellen und von menschlichen Experten,
- die Integration und Vernetzung von Daten und Wissen nach Standards wie FAIR Data (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable = auffindbar, zugreifbar, interoperabel, wiederverwendbar) und Linked Data,
- das Management und den Austausch von Daten in Dateninfrastrukturen und Datenökosystemen im Einklang mit Governance-Prinzipien und unter Wahrung des Datenschutzes und der Souveränität derjenigen, die die Daten besitzen,
- Gewinnung von Erkenntnissen, Schlussfolgerungen und Empfehlungen durch logisches Schlussfolgern und analytische Verfahren wie Process Mining oder Deep Learning, und
- das Kommunizieren dieser Schlussfolgerungen an Menschen, beispielsweise durch nachvollziehbare Erklärungen oder Visualisierung.

Wir setzen Lösungen in der Umgebung um, die durch die Anwendung oder die Anforderungen der Stakeholder vorgegeben ist. Wir beteiligen uns aber auch an der Definition neuer Standards für Dateninfrastrukturen und Datenökosysteme für Wirtschaft (International Data Spaces und Gaia-X) und Wissenschaft (Nationale Forschungsdateninfrastruktur NFDI und European Open Science Cloud EOSC).

In the digital future, data is everywhere and, where possible, should drive the strategic, tactical, and operational decisions in enterprises. The Data Science and Artificial Intelligence Department's research and development efforts address the processing, integration, organization, and analysis of various types of data. We do this in a systematic, flexible, effective, and efficient way. We cover the entire lifecycle of knowledge-based value creation and decision support from data:

- data and knowledge acquisition from heterogeneous sources and human experts,
- integration and networking of data and knowledge according to standards such as FAIR Data (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) and Linked Data,
- management and exchange of data in data infrastructures and data ecosystems in line with governance principles and respecting data owners' privacy and sovereignty,
- obtaining insights, conclusions, and providing recommendations by logical reasoning and analytical methods such as process mining or deep learning, and
- communicating these conclusions to humans, for example, by comprehensible explanations or visualization.

We implement solutions in the environment given by the application or by the stakeholders' requirements. However, we also engage in defining new standards for data infrastructures and data ecosystems for industry (International Data Spaces and Gaia-X) and research (National Research Data Infrastructure NFDI and European Open Science Cloud EOSC). ■

# GAIA-X – INFRASTRUKTUR FÜR DATEN- UND DIENSTE-ÖKOSYSTEME

Fraunhofer FIT beteiligt sich aktiv an der Gaia-X-Initiative, in der Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik auf europäischer Ebene einen Vorschlag zur Gestaltung der nächsten Generation einer europäischen Dateninfrastruktur entwickeln. Info: [christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de](mailto:christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de)



© Dilok Klaisataporn/shutterstock.com



In der Initiative Gaia-X (<https://gaia-x.eu/>) ist der Aufbau der europäischen Daten- und Dienste-Infrastruktur der nächsten Generation im vollen Gange. Angestoßen aus Deutschland und Frankreich, gibt es inzwischen nationale Hubs in acht weiteren EU-Ländern. Im Sinne der europäischen Datenstrategie zum Aufbau branchenspezifischer

Datenräume stehen bisher neun Anwendungsdomänen im Fokus, die eine große Überdeckung mit den Anwendungsdomänen des Fraunhofer FIT haben. Dazu gehören Energie, Gesundheit, Mobilität, Agrar, Finanzwesen, Smart Living und Industrie 4.0 / KMU. Das Fraunhofer FIT engagiert sich in der Erschließung weiterer Einsatzgebiete – etwa als Verbundkoordinator des BMBF-geförderten nationalen Forschungsprojekts »FAIR Data Spaces«. Das Projekt soll technische und organisatorische Verbindungen zwischen Gaia-X und der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) schaffen, um die gemeinsame Nutzung von Forschungsdaten durch Wissenschaft und Wirtschaft zu ermöglichen.

In die technischen Arbeitsgruppen von Gaia-X und in die Spezifikation der charakteristischen Föderationsdienste, die die

Interoperabilität und Portabilität von Assets und Ressourcen innerhalb von Gaia-X-getriebenen Daten- und Dienste-Ökosystemen ermöglichen und erleichtern, bringt das Fraunhofer FIT seine langjährige Erfahrung mit der Referenzarchitektur der International Data Spaces (IDS) ein. Erfahrungen mit dem IDS-Informationsmodell fließen in die Spezifikation der Gaia-X-Self-Descriptions ein, mit denen die an Gaia-X-Ökosystemen Teilnehmenden sich und die von ihnen angebotenen Daten und Dienste interoperabel und vertrauenswürdig beschreiben, und in den Souveränen Datenaustausch, der durch Dienste zur Aushandlung von Daten-Nutzungsverträgen (Data Contract Service) und zur Protokollierung von Daten-Transaktionen (Data Exchange Logging Service) ermöglicht wird. Erfahrungen mit dem IDS-App-Store fließen in die Spezifikation des Föderierten Katalogs ein, der die Selbstbeschreibungen aller in einem Ökosystem angebotenen Daten und Dienste vorhält.

Auf dieser Grundlage plant das FIT die Entwicklung von Diensten zur intelligenten Datenanalyse, wodurch in einem Geschäftsökosystem aus den zunächst verfügbaren Daten neue, höherwertige Datenprodukte entstehen.

# GAIA-X – INFRASTRUCTURE FOR DATA AND SERVICE ECOSYSTEMS

*Fraunhofer FIT actively contributes to the Gaia-X initiative, in which representatives of economy, science and politics are developing, on a European level, a proposal for designing the next generation of a European data infrastructure.*  
Info: [christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de](mailto:christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de)



With the Gaia-X initiative (<https://gaia-x.eu/>), the construction of Europe's next-generation data and service infrastructure is in full swing. Initiated in Germany and France, there are national hubs in eight other EU countries. In line with the European data strategy to establish sector specific data spaces, the focus so far is on nine application domains that have a large overlap with Fraunhofer FIT's application domains. These include energy, health, mobility, agriculture, finance, smart living, and Industry 4.0/SME. Fraunhofer FIT is engaged in the development of further application domains, for example, in coordinating the consortium of the BMBF-funded national research project "FAIR Data Spaces". This project aims at creating technical and organizational links between Gaia-X and the National Research Data Infrastructure (NFDI) to enable the sharing of research data between science and industry.

In the technical working groups of Gaia-X and in the specification of the characteristic federation services, which enable and facilitate interoperability and portability of assets and resources within Gaia-X driven data and service ecosystems, Fraunhofer FIT contributes its many years of experience with the reference architecture of the International Data Spaces (IDS). Experience

with the IDS Information Model is incorporated into the specification of the Gaia-X Self-Descriptions, which participants in Gaia-X ecosystems use to describe themselves and the data and services they offer in an interoperable and trustworthy manner, and into the Sovereign Data Exchange, which is enabled by services for negotiating data usage contracts (Data Contract Service) and for logging data transactions (Data Exchange Logging Service). Experience with the IDS App Store is incorporated into the specification of the Federated Catalogue, which holds the self-descriptions of all data and services offered in an ecosystem.

On this basis, FIT plans to develop services for intelligent data analysis, creating new, higher-value data products from the initially available data in a business ecosystem. ■



# PROCESS MINING – INTELLIGENTE EREIGNISDATENANALYSE

Mit über 325 000 Downloads ist »Process Mining for Python« (PM4Py) des Fraunhofer FIT eines der größten Open-Source-Projekte weltweit. Forschende können die Algorithmen der PM4Py-Bibliothek aktiv in ihre Forschung integrieren. Darüber hinaus wurden zwei neue Process Mining Tools entwickelt, die im dritten Quartal 2021 für die nicht-kommerzielle Nutzung freigegeben werden sollen. Info: [sebastian.van.zelst@fit.fraunhofer.de](mailto:sebastian.van.zelst@fit.fraunhofer.de)



Moderne Informationssysteme verfolgen alle Aktionen, die während der Ausführung eines Unternehmensprozesses durchgeführt werden – von der Produktion über die Logistik bis hin zu Finanzen und Kundenbetreuung. Die resultierenden Ereignisdatensätze enthalten wertvolle Informationen über die tatsächliche Ausführung

des Prozesses. Process Mining beinhaltet eine Reihe von Data-Science-Techniken, mit denen diese inhärent wertvollen Informationen aus Ereignisdaten extrahieren werden können.

Es gibt ein wachsendes Bewusstsein für das Potenzial, das Process Mining für Unternehmen bietet, etwa bestätigt durch mehrere Success Stories, die von der IEEE CIS Task Force on Process Mining veröffentlicht wurden. Mehrere Software-Entwicklungsfirmen haben Lösungen entwickelt, die Process-Mining-orientierte Analysen unterstützen und integrieren. Darüber hinaus bieten über 30 Software-Anbieter dedizierte Process-Mining-Lösungen an. Allerdings fehlt oft die Integration von State-of-the-Art-Techniken, die direkt aus der Process-Mining-Forschung stammen. Die meisten kommerziellen Process Mining Tools verwenden benutzerfreundliche, einfache Prozess-Visualisierungen in ihrer Software, was zu irreführenden Diagnosen und falschen Schlussfolgerungen führt.

Mit dem Open Source-Projekt »Process Mining for Python« (PM4Py) und dem dazugehörigen Software-Ökosystem hat die Gruppe Process Mining des Fraunhofer FIT eine Verbindung zwischen innovativer Process-Mining-Forschung und Process-Mining-Anwendung geschaffen. Mit über 325 000 Downloads ist die Bibliothek eines der größten Open Source Process Mining Projekte weltweit. Die Open-Source-Lizenz der Bibliothek ermöglicht es Forschenden weltweit, die Process-Mining-Algorithmen der PM4Py-Bibliothek aktiv in ihre Forschung zu integrieren und ihre Ergebnisse zu veröffentlichen.

Die Gruppe Process Mining nutzt das Projekt PM4Py aktiv in verschiedenen Industrieprojekten. So wird die Technologie beispielsweise in einem großen Versicherungsunternehmen aktiv eingesetzt und weiterentwickelt. Darüber hinaus wird die Software genutzt, um ihre verschiedenen Process-Mining-Analysen mit verschiedenen Industriekunden durchzuführen. Mehrere Industriepartner nutzen die PM4Py Software in einer Closed-Source-Bauweise, das heißt über eine dedizierte Lizenzierung der Software durch die Fraunhofer-Gesellschaft. Darüber hinaus hat die Gruppe Process Mining basierend auf PM4Py zwei neue Software-Produkte entwickelt, nämlich das Process Mining Toolkit (PMTK), ein einfach zu bedienendes, modernes Process-Mining-Analysewerkzeug, und CORTADO, ein interaktives Prozessmodellierungswerkzeug. Beide Tools sollen im dritten Quartal 2021 für die nicht-kommerzielle Nutzung freigegeben werden.



# PROCESS MINING – INTELLIGENT EVENT DATA ANALYTICS

*With over 325,000 downloads, "Process Mining for Python" (PM4Py) from Fraunhofer FIT is one of the largest open source projects worldwide. Researchers can actively integrate the algorithms of the PM4Py library into their research. In addition, two new process mining tools have been developed and will be released for non-commercial use in Q3 of 2021. Info: [sebastiaan.van.zelst@fit.fraunhofer.de](mailto:sebastiaan.van.zelst@fit.fraunhofer.de)*

Modern information systems track all the actions performed during the execution of a company's process (from production and logistics to finance and customer care). The resulting event data sets carry valuable information regarding the actual execution of the process. Process mining represents an array of data science techniques that allow us to extract the intrinsically valuable information carried within the recorded event data.

There has been an increasing awareness of the potential that process mining provides for businesses, e.g., confirmed by several success stories published by the IEEE CIS Task Force on Process Mining. Several software development companies have developed solutions that support and integrate process mining-oriented analyses. Moreover, over 30 software vendors provide dedicated process mining solutions. However, integration of state-of-the-art techniques originating directly from process mining research is often missing. Most commercial process mining tools use user-friendly, simple, process-visualizations in their software, leading to misleading diagnostics and incorrect conclusions.

With their open source "Process Mining for Python" (PM4Py) project and its corresponding software ecosystem, the process mining group of Fraunhofer FIT has established a link between

innovative process mining research and the application of process mining. With over 325,000 downloads, the library is one of the largest open-source process mining projects worldwide. The library's open-source license allows various researchers worldwide to actively integrate the process mining algorithms in the PM4Py library in their research and publish their findings.

The process mining group actively uses the PM4Py project in various industry projects. For example, the technology is actively used and further developed in a large insurance company. Furthermore, the software is used to conduct their various process mining analyses with various industrial partners. Several industrial partners use the PM4Py software in a closed-source manner, i.e., by means of dedicated licensing of the PM4Py software offered by the Fraunhofer-Gesellschaft. Furthermore, based on the PM4Py project, the process mining group has developed two novel software products, i.e., the Process Mining Toolkit (PMTK), an easy-to-use state-of-the-art process mining analysis tool, and CORTADO, an interactive process modeling tool. Both tools are scheduled to be released for non-commercial use in Q3 of 2021. ■



**NACHHALTIGKEIT**

**USABILITY**



**GESTALTEN**

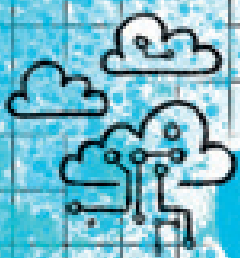
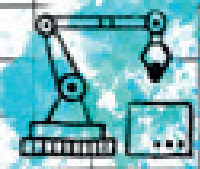


**NUTZERZENTRIERT**

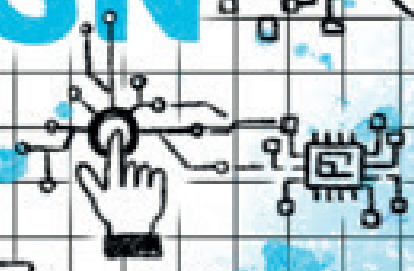


**ZUKUNFT**

# HUMAN-CENTERED ENGINEERING & DESIGN



**TECHNIK**



**USER EXPERIENCE**



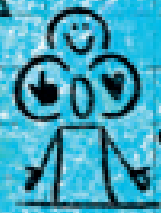
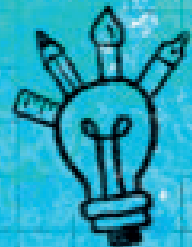
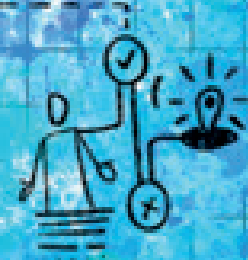
**SMART CITIES**



**ANWENDUNGSNAH**



**DESIGN THINKING**



# HUMAN-CENTERED ENGINEERING & DESIGN

# HUMAN-CENTERED ENGINEERING & DESIGN



Die Abteilung Human-Centered Engineering & Design stellt sich den interdisziplinären Herausforderungen bei der Entwicklung interaktiver Systeme. Wir beantworten Fragestellungen der Technologie-Integration und stellen dabei den Menschen mit seiner individuellen Problemstellung in den Mittelpunkt des gesamten Engineering-Prozesses. Dabei steht über die Gebrauchstauglichkeit hinaus ein positives Nutzungserlebnis im Fokus. Die Stärke der Abteilung ist die ganzheitliche Betrachtung des Anwendungskontextes, der Abläufe für alle beteiligten Akteure (Stakeholder) sowie der sozio-technischen Rahmenbedingungen.

Weltweit etabliert sich immer mehr das Konzept »Society 5.0« als konsequente Weiterentwicklung von Industrie 4.0 und bezeichnet damit die allgegenwärtige digitale Transformation in allen Arbeits- und Lebensbereichen. Für Unternehmen, Institutionen aber auch Privatleute ist es oftmals ein weiter Weg, von den möglichen Verbesserungen zu profitieren. Neben der technischen Weiterentwicklung der Systeme gibt es sozial-fachliche Komponenten, die mindestens ebenso wichtig für den Erfolg jeder Digitalisierungsmaßnahme sind.

Verbesserungspotentiale werden nur nachhaltig aktiviert, wenn alle Beteiligten früh genug einbezogen werden. Gleichzeitig muss die Einführung neuer Technologien verständlich, nachvollziehbar und beeinflussbar bleiben. Wir verfolgen dabei einem iterativ-inkrementellen Entwicklungsansatz. Auf diese Weise werden das gegenseitige Verständnis zwischen Stakeholdern und Entwicklern gestärkt und unterschiedliche Aspekte des Anwendungsdesigns gezielt während der Entwicklung adressiert, etwa Funktionalität, Gebrauchstauglichkeit, Effizienz, Adäquatheit und Begeisterungsfähigkeit.

R&D in the Human-Centered Engineering & Design department is focused on the interdisciplinary challenges of developing interactive systems. In our work on integrating technology we put people and their individual problems at the center of the entire engineering process. Going beyond mere usability, our aim is to achieve a positive user experience. Our holistic view of the application context, the processes for all stakeholders, and of the socio-technical framework is the specific strength of the department.

“Society 5.0” – the future trend beyond “Industry 4.0” – denotes the pervasive digital transformation in all areas of work and life. For companies, institutions, but also private individuals, it is often a long way to benefit from available improvements. There are social and professional components that are at least as important for the success of any digitalization measure as the technical enhancement of IT systems.

Potential for improvement will only be activated sustainably if all stakeholders are involved early enough. At the same time, the introduction of new technologies must remain understandable, comprehensible and controllable. We follow an iterative-incremental development approach. In this way, mutual understanding between stakeholders and developers is strengthened and different aspects of application design, such as functionality, usability, efficiency, adequacy, and capability to inspire, are specifically addressed during development. ■

# CHECKMYVA – DATENSOUVERÄNITÄT IM UMGANG MIT SPRACHASSISTENTEN

*Was weiß und speichert ein Sprachassistent über eine Familie und den gesamten Haushalt? Um dieser Frage auf den Grund zu gehen und dazu nutzerzentriert Lösungen zu entwickeln, arbeitet das Fraunhofer FIT mit der Universität Siegen, open.INC sowie 30 Haushalten in Form eines Living Labs zusammen. Eine bedarfsgerechte Datenvisualisierung soll Transparenz und Bewusstsein über die von Sprachassistenten gesammelten Daten schaffen. Info: dominik.pins@fit.fraunhofer.de*

© unsplash\_ Charles-Deluvio



CheckMyVA (zu deutsch: Analysiere meinen Sprachassistenten) zielt darauf ab, die Datensouveränität und Datenhoheit im Umgang mit Sprachassistenten zu verbessern. Assistenten wie Amazon Alexa oder Google Assistant

sind aus Sicht des Verbraucherschutzes problematisch, weil sie im häuslichen Bereich an besonders schützenswerten Orten aufgestellt werden, immer betriebsbereit sind und potenziell sämtliche Gespräche mithören können (auch von Kindern und Besuch). Dabei werden alle Interaktionen mit dem Gerät auf den Cloud-Systemen der Hersteller sowie den Servern von weiteren Diensteanbietern gespeichert. Zwar haben Verbraucherinnen und Verbraucher durch die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) das Recht, Auskunft über ihre gesammelten Daten zu erhalten sowie diese zu ändern oder zu löschen. Der dazu notwendige Prozess ist meist jedoch nicht bekannt und wenig praktikabel – zumal die Auskunft, wenn überhaupt, nur eine Sammlung von für Laien unverständlichen »Rohdaten« zurückliefert.

Im Rahmen des Projekts wird daher eine nach dem Design for All-Prinzip gestaltete Plattform erstellt, die Menschen bei der Nutzung ihrer DSGVO-Rechte unterstützt. Dazu setzt das

Projekt methodisch auf ein Living Lab mit einer qualitativen Versuchsgruppe von etwa 30 Haushalten. Ziel des Living Labs ist es, Nutzungs- und Privacy-Praktiken zu erheben, gemeinsam mit Verbraucherinnen und Verbrauchern Anforderungen zu entwickeln sowie die Nutzung der prototypisch entwickelten Plattform unter realen Bedingungen zu erproben und deren Eignung im Alltag zu studieren.

Fraunhofer FIT koordiniert das Projekt und bringt zudem seine Expertise im Bereich nutzerzentrierter Software-Entwicklung bei der Konzeption und Evaluation im Rahmen der Living Labs ein. Die Universität Siegen unterstützt mit Fachwissen im Bereich Usable Privacy und Digital Consumer Analytics und setzt die Plattform in Kooperation mit dem Start-Up open.INC um.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

# CHECKMYVA – DATA SOVEREIGNTY IN USING VOICE ASSISTANTS

*Which information does a voice assistant collect about a family that uses it, and the entire household? To really understand this question and allow users to get individually useful answers, Fraunhofer FIT is working with the University of Siegen, open.INC, and 30 households in a Living Lab project. It aims to present the information about the data collected by voice assistants in a form that users can easily grasp, thus raising their awareness of the problem. Info: [dominik.pins@fit.fraunhofer.de](mailto:dominik.pins@fit.fraunhofer.de)*



The CheckMyVA project aims to improve data sovereignty for users of voice assistants. From a consumer protection point of view, assistants such as Amazon's Alexa or Google Assistant pose a high risk because they are set up in private places like the users' home requiring special protection as they are always on and ready for operation, and they can potentially listen in on all conversations (including those of children and visitors). All interactions with the device are stored on the manufacturers' cloud systems as well as on the servers of additional service providers. The General Data Protection Regulation (GDPR) gives consumers the right to obtain information from providers of IT-based services about the data collected from and about them, and to change or delete it. However, most users are not familiar with the cumbersome steps required to do this – especially since they typically receive just a collection of "raw data" that is incomprehensible to laypersons.

The CheckMyVA project will therefore create a platform that supports people in using their GDPR rights. It will be designed according to Design for All principles, relying on a Living Lab methodology with a qualitative experimental group of about 30

households. The goal of the Living Lab is to survey usage and privacy practices, to specify requirements together with consumers, and to test the prototype platform under real-life conditions and study its usability in everyday situations.

Fraunhofer FIT is the project coordinator. We contribute our special expertise in user-centered software development to the conception and evaluation in the Living Lab context. The researchers from University of Siegen provide special expertise in the areas of Usable Privacy and Digital Consumer Analytics, and they work with the start-up company open.INC in building the prototype platform.

The CheckMyVA project is funded by the Federal Ministry of Justice and Consumer Protection (BMJV), implementing a resolution of the German Bundestag. The Federal Office for Agriculture and Food (BLE) acts as program management agency for the Innovation Promotion Program. ■

# MEHR SICHERHEIT UND SERVICE BEI GROSSVERANSTALTUNGEN

*In 2020 wurde unter Koordination des Fraunhofer FIT mit MONICA ein groß angelegtes Horizon 2020 Pilotprojekt abgeschlossen. Auf Basis einer im Projekt entwickelten IoT-Plattform konnten Sicherheit, Lärmschutz und Tonqualität bei Großveranstaltungen verbessert werden. MONICA hat seine Lösungen bei 26 Kultur- und Sportveranstaltungen in sechs Großstädten in ganz Europa erfolgreich demonstriert. Bei den entwickelten Lösungen wurde insbesondere auf eine hohe Gebrauchstauglichkeit geachtet, die durch umfangreiche Benutzertest sichergestellt wurde. Info: [constanze.ritzmann@fit.fraunhofer.de](mailto:constanze.ritzmann@fit.fraunhofer.de)*



Bei Großveranstaltungen hat Sicherheit oberste Priorität. Fraunhofer FIT hat eine eigenständige Lösung entwickelt, um dem Bedarf der Sicherheitskräfte an Echtzeit-Ortungsinformationen gerecht zu werden. Das Live Positioning System

(LiPS) unterstützt das Sicherheitspersonal bei der internen Kommunikation sowie dem Management der Besucherströme. Über eine digitale Karte im zentralen Kommandostand hat die Einsatzleitung die aktuellen Positionen von Stadtordnungsdienst, Feuerwehr, Sicherheits- oder Sanitätsdiensten sowie Informationen über die Besucherströme ständig im Blick und kann schneller auf kritische Situationen reagieren. Das System wurde unter anderem beim Feuerwerkspektakel »Rhein in Flammen« und dem Volksfest »Pützchen's Markt« in Bonn eingesetzt und getestet. Über die technische Funktionalität hinaus wurde auch die Benutzerfreundlichkeit der verschiedenen Systeme und Komponenten zusammen mit den beteiligten Organisations- und Sicherheitsteams evaluiert.

Die von uns entwickelten Positionsermittler haben in etwa das Aussehen und die Größe eines Funkautoschlüssels. Sie lassen sich einfach an der Kleidung befestigen und so von jeder Einsatzkraft während der gesamten Veranstaltung ohne Beeinträchtigung der Arbeit tragen. Für die Datenübertragung wurde die im »Internet der Dinge« etablierte Long-Range-Funktechnologie LoRa verwendet, das zuverlässige Funkverbindungen über Strecken bis zu fünf

Kilometer ermöglicht. Als Signalempfänger dienen je nach Größe und örtlichen Gegebenheiten des Veranstaltungsareals eine oder mehrere LoRa-Antennen. Diese werden vor der Veranstaltung an geeigneten exponierten Stellen auf dem Veranstaltungsgelände positioniert. In der Regel ist damit ein flächendeckendes Funknetz innerhalb von wenigen Stunden einsatzfertig installiert.

## TONQUALITÄT UND LÄRMSCHUTZ FÜR EINE BESSERE VERANSTALTUNGSATMOSPHÄRE

Tonqualität und Lärmschutz waren ein weiterer Schwerpunkt des Projekts. MONICA ([www.monica-project.eu](http://www.monica-project.eu)) erreichte im November 2019 eine Lärmreduzierung von 11 Dezibel während eines Live-Tests unter freiem Himmel im dänischen Roskilde. Diese Demonstration des adaptiven Schallfeldsteuerungssystems (Adaptive Sound Field Control System) in einer echten Open-Air-Konzertsituation war ein großer Erfolg. Durch Messungen wurde das Schallverhalten in Echtzeit analysiert und justiert. Mittels am Rand des Geländes installierten Boxen wurden gezielt Gegenwellen ausgestrahlt, um die von der Veranstaltung ausgehenden Schallwellen zu dämpfen oder aufzuheben. Die Besuchenden genossen so ein besseres Klangerlebnis und gleichzeitig wurden die umliegenden Anwohnenden weniger gestört.

Auf der Entwicklerplattform Github stehen mehrere MONICA Komponenten dauerhaft als Open Source Software Demonstrationen zur Verfügung: <https://github.com/MONICA-Project>

# IMPROVED SECURITY AND BETTER SERVICE AT LARGE OPEN-AIR EVENTS

*The MONICA project, coordinated by Fraunhofer FIT, is a large-scale Horizon 2020 pilot project. The project, which was successfully completed in 2020, built an IoT platform that allows to improve security, noise protection and sound quality at public open-air events. MONICA demonstrated its solutions at 26 cultural and sporting events in six major cities across Europe. Our focus on extensive user testing in the development process ensured an excellent user experience and usability of the prototypes. Info: [constanze.ritzmann@fit.fraunhofer.de](mailto:constanze.ritzmann@fit.fraunhofer.de)*



Security is a top priority for the organizers of large-scale open-air events. In the MONICA project, Fraunhofer FIT developed a stand-alone solution to meet the security forces' need for real-time positioning information. Our Live Positioning System (LiPS) supports the internal communication among security personnel as well as the monitoring of visitor flows. A digital map in the central control room provides a real-time integrated overview of the exact locations of municipal security enforcement personnel, fire fighters, paramedics, and commercial security service staff, as well as information about the visitor flows. This makes it possible to react more quickly to critical incidents.

In addition to several other test sites, the MONICA system was demoed at the "Rhine in Flames" fireworks spectacle and the "Pützchen's Markt" open air festival in Bonn. In order to evaluate the technical functioning and in particular the ease of use of the various systems and components we worked closely with the public entities, event organizers and the security staff involved in the events.

The position tracking device developed by Fraunhofer FIT resembles a car key in shape and size. It can easily be fastened to a uniform and thus worn by the security staff during the event without interfering with their work. For communication we relied on the LoRa wireless technology, which is well-established in the Internet of Things and offers a radio range of up to five

kilometers. Depending on the size and local conditions of the event site, one or more LoRa antennas are installed before the event at suitable locations. Typically, a site-wide wireless network can thus be installed ready for use within a few hours.

## BETTER SOUND AND NOISE PROTECTION TO MAKE EVENTS MORE ENJOYABLE

Sound quality and noise protection were another focus of the MONICA project ([www.monica-project.eu](http://www.monica-project.eu)). We achieved a noise reduction of 11 decibels during a live outdoor test in Roskilde, Denmark, in November 2019. This demonstration of the Adaptive Sound Field Control System in a real open-air concert situation was a resounding success. Data from sensors distributed across the festival site were analyzed in real time to adjust the sound. Loudspeakers installed along the borders of the site emitted phase-shift sound waves to attenuate or cancel out the sound from the stage and the audience. The music lovers in the audience thus enjoyed a better sound, while at the same time the residents in the neighborhood were less disturbed.

Several MONICA components have been made available as open source software demonstrators on the Github developer platform: <https://github.com/MONICA-Project>. ■





# KOOPERATIONSSYSTEME

## COOPERATION SYSTEMS



Auf Basis seiner erfolgreichen Forschungstradition im Bereich Computer Supported Cooperative Work entwickelt und evaluiert die Abteilung Kooperationsysteme neuartige Kollaborations- und Arbeitsplatzlösungen für verteilte Organisationen und Teams.

Ein Fokus dabei sind Technologien für eine Post-Desktop Interaktion und Kooperation mittels Mixed Reality Technologien. Wir entwickeln Konzepte zur Verschmelzung digitaler und analoger Umgebungen sowie für Interaktionen zwischen Menschen mit Hilfe von Computern, Objekten und Daten – sowohl für stationäre als auch für mobile Einsatzszenarios. Ein Aspekt dabei sind neue Technologien zur Unterstützung hybrider Arbeitsformen, die durch die aktuelle Situation im Homeoffice und dem mobilen Arbeiten erforderlich werden.

Eine zentrale Komponente für die entwickelten Lösungen sind dezentrales Kooperations- und Datenmanagement mittels Blockchain / Distributed Ledger Technologien (DLT). Die Abteilung ist zentraler Bestandteil des Fraunhofer-Blockchain Labors sowie Koordinator des Blockchain-Reallabors in NRW. Wir unterstützen Unternehmen bei der Identifikation von Innovationen und Effizienzsteigerungspotentialen durch Blockchain und begleiten auch deren Realisierung.

Basierend auf seiner langjährigen Expertise im Bereich breitbandiger Kommunikationsunterstützung mittels selbst-organisierender drahtloser Netze entwickelt die Abteilung Konzepte und Lösungen für industrielle Anwendungen von 5G-Campusnetzen.

Building upon our history of successful R&D in the field of Computer Supported Cooperative Work, the Cooperation Systems department develops and evaluates novel solutions for collaboration and workplace support for distributed organizations and teams.

One focus is on technologies for post-desktop interaction and collaboration using mixed reality technologies. We develop concepts for merging digital and analog environments as well as for interactions between people working with computers, objects and data – for both stationary and mobile use. Of particular interest here are new technologies to support for hybrid forms of work, which are required by the current situation in the home office and mobile work.

Blockchain / distributed ledger technologies (DLT) are a pivotal element of our solutions for decentralized collaboration and data management. The department is a central building block of the Fraunhofer Blockchain Lab and the Blockchain Reallabor in NRW. We support companies in identifying innovations and potential efficiency improvements through Blockchain technology, and also work with them on their implementation.

Based on our long-standing expertise in broadband communication using self-organizing wireless networks, we design and develop industrial applications of 5G campus networks. ■

# BLOCKCHAIN-REALLABOR RHEINISCHES REVIER

Als erstes Projekt aus dem »SofortprogrammPLUS« hat das Blockchain-Reallabor einen Förderbescheid über 4,7 Mio. Euro aus dem STARK-Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) erhalten. In Hürth wird damit unter Leitung von Fraunhofer FIT eine Koordinierungsstelle für das Blockchain-Reallabor Rheinisches Revier aufgebaut.  
Info: [wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de](mailto:wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de)

© Gajus/Shutterstock.com



Das Rheinische Revier steht durch den Abschied von der Braunkohleförderung und der damit verbundenen kohlebasierten Energieerzeugung vor einem massiven Strukturwandel. Entsprechend haben die Landesregierung und die Zukunfts-

agentur Rheinisches Revier ein Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Revier entwickelt, in dem der Aufbau eines Hubs für digitale Geschäftsmodelle mit dem Blockchain-Reallabor Rheinisches Revier ([blockchain-reallabor.de](http://blockchain-reallabor.de)) als Startprojekt vorgeschlagen wird. Das Revier und die umliegenden Städte sind die Heimat zahlreicher Unternehmen aus den Branchen Produktion, Energie, Logistik, Handel, Chemie sowie Banken und Versicherungen. Für diese Unternehmen spielt die Digitalisierung und der verbundene Aufbau eines Ökosystems digitaler Dienste zur Automatisierung von Prozessen nicht nur auf der Ebene von Geschäftsprozessen, sondern auch auf Mikro-Ebene zwischen Maschinen, Werkstücken und Services in den nächsten Jahren eine große Rolle.

Auf dem Gelände ehemaliger Filmstudios in der Stadt Hürth entsteht unter Leitung von Prof. Wolfgang Prinz eine Koordinierungsstelle für das Reallabor, um den Wissens- und Technologietransfer zum Thema Blockchain und Digitalisierung voranzutreiben. Zentrale Aufgaben der Koordinierungsstelle sind die Einrichtung eines Demonstrationszentrums, der Aufbau eines

Unternehmensnetzwerks und daraus entstehend die Initiierung und wissenschaftliche Begleitung von Praxisprojekten.

Ziel ist, das Rheinische Revier durch die praktische Anwendung der Blockchain-Technologie zu einer Modellregion und zu einem Anziehungspunkt für disruptive Lösungen im Bereich der Digitalisierung zu positionieren. Mit der Verbreiterung der praktischen Nutzung dieser Technologie sollen die Transformationsprozesse existierender Unternehmen unterstützt, die Entwicklung neuer digitaler Dienste ermöglicht und die Attraktivität der Region für neue Unternehmen als Innovationsstandort erhöht werden.

In den nächsten vier Jahren sollen im Rheinischen Revier auf Basis der Blockchain-Technologie beispielsweise selbstverwaltete digitale Identitäten, fälschungssichere Ausweise, Zertifikate und Herkunftsnachweise sowie sichere Datenmarktplätze und darauf aufbauend neue Möglichkeiten für den lokalen Energiehandel, neue Pay-per-use und selbstauditierende Produktionsprozesse realisiert werden

Die Beteiligung an dem Unternehmensnetzwerk steht allen interessierten Organisationen offen, die sich für die Anwendung der Blockchain-Technologie interessieren und den Strukturwandel im Revier mitgestalten wollen.

# BLOCKCHAIN-REALLABOR RHEINISCHES REVIER

*Blockchain-Reallabor is the first project in the SofortprogrammPLUS to be awarded initial funding of € 4.7 million from the STARK program of the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi). The project, which is headed by Fraunhofer FIT, will set up a coordination unit in Hürth for the Blockchain-Reallabor Rheinisches Revier. Info: wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de*



The Rhenish mining district is facing a massive structural change due to the phasing-out of lignite strip mining and coal-burning power plants. As a consequence, the North Rhine-Westphalia state government and the Zukunftsagentur Rheinisches Revier have set up an economic and structural development program for the Rhenish mining district. One of the initial projects aims to establish the Blockchain-Reallabor Rheinisches Revier ([blockchain-reallabor.de](http://blockchain-reallabor.de)) as a hub for digital business models. The Rhenish mining district and the cities around it are home to a large number of manufacturing, energy, logistics, trade, chemicals, banking and insurance companies. For them, digitization and the development of an ecosystem of digital services for automating business processes, but also micro-level processes involving machines, parts and services, will play a major role in the coming years.

In former film studios in the city of Hürth, the project, which is headed by Prof. Wolfgang Prinz, will set up a coordination unit for the Blockchain-Reallabor. Its mission is to promote the transfer of knowledge and technology related to blockchain and digitalization. The main tasks of the coordination unit are to build a demo center, to establish a business network and to initiate and support projects in companies.

The aim is foster exemplary applications of blockchain technology to turn the Rhenish mining district into a model region and a magnet for disruptive solutions in the field of digitalization. By broadening the application of this technology we hope to support the transformation processes in existing companies, to enable the development of new digital services, and to increase the attractiveness of the region as an innovative location for new businesses.

We hope to use blockchain technology to implement, in the next four years, self-managed digital identities, forgery-proof ID cards, certificates, proof of origin documents, as well as secure data marketplaces in the Rhenish mining district. On that basis, new opportunities for local energy trading, new pay-per-use and self-auditing production processes can be created.

Participation in the business network is open to all organizations that are interested in using blockchain technology and want to help shape structural change in the Rhenish mining district. ■

# DIGITALE UNTERSTÜTZUNG DER BAUWERKSPRÜFUNG

*Im Projekt »Bauwerksprüfung mittels 3D-Bauwerksmodellen und erweiterter / virtueller Realität« wird anhand des Beispiels einer Großbrücke erforscht, wie Bauwerksprüfer durch Visualisierungen von dreidimensionalen Bauwerksmodellen und der damit verbundenen Metadaten mittels Mixed Reality unterstützt werden können. Info: leif.oppermann@fit.fraunhofer.de*



Für die Verkehrssicherheit in Deutschland ist die Tätigkeit von Bauwerksprüfern von großer Wichtigkeit, denn die rund 39.500 Brücken im Netz der Bundesfernstraßen werden von ihnen regelmäßig in so genannten handnahen

Prüfungen inspiziert. Die wichtigsten Handwerkzeuge sind dabei Messgeräte und ein Hammer zum Abklopfen des Bauwerks. Anhand des Klangs erkennt der Spezialist eventuelle Hohlräume. Das Geräusch, das dabei entsteht, ähnelt dem eines Spechtes, weswegen Brückenprüfer auch »Brückenspechte« genannt werden. In den letzten Jahren nimmt der Aufwand der Prüfung durch Alterung der Bauwerke und steigenden Verkehr immer weiter zu. Im Projekt »Bauwerksprüfung mittels 3D-Bauwerksmodellen und erweiterter / virtueller Realität« wird daher an einer Großbrücke erforscht, wie Mixed Reality die Bauwerksprüfer zukünftig vor Ort am Bauwerk und im Büro unterstützen kann. Durch Mixed Reality-Visualisierungen von dreidimensionalen Bauwerksmodellen und der damit verbundenen Metadaten (Building Information Modeling – BIM) sollen alle für den Lebenszyklus eines Bauwerks relevanten Daten zeit- und ortsunabhängig digital nutzbar gemacht werden.

Im Rahmen des Projekts wird vom Fraunhofer FIT unter anderem ein mobiler Mixed Reality Prototyp entwickelt, der vor Ort genutzt werden kann. Mit diesem soll der Prüfer zukünftig die zu prüfenden Stellen auch über eine Augmented Reality-Ansicht direkt erkennen und mit früheren Bildaufnahmen sowie Prüfungsunterlagen vergleichen können. Außerdem sollen neue Schäden mit Hilfe eines Tablets digital erfasst und direkt mit dem digitalen Modell verknüpft werden. Damit können dann auch andere Beteiligte – etwa im Büro – direkt auf die Prüfungsergebnisse zugreifen.

Die ebenfalls von Fraunhofer FIT entwickelte Cloud-Lösung BSCW fungiert als zentrale Common Data Environment (CDE) Komponente. Mit BSync® lassen sich die entsprechenden BIM-Daten ebenso auf lokale Arbeitsrechner synchronisieren wie über eine Anbindung über eine REST-Schnittstelle. Auch die zugrunde liegenden Arbeitsabläufe und Prozesse, sowie deren potenziell auftretende Veränderungen, werden beleuchtet und berücksichtigt, um eine praxisnahe Realisierung des Projekts zu gewährleisten.

Das Projekt wird durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) gefördert.

# DIGITAL SUPPORT FOR STRUCTURAL INSPECTIONS

*The project 'Structural inspections using 3D building models and augmented / virtual reality' takes a large bridge as an example to study how the work of structure inspectors can be supported by mixed-reality visualizations of three-dimensional building models and their associated metadata. Info: [leif.oppermann@fit.fraunhofer.de](mailto:leif.oppermann@fit.fraunhofer.de)*



The work of bridge inspectors is very important for road safety, as it is their job to check each of the approximately 39,500 bridges in the network of German federal highways in regular close-up inspections. Their most important tools here are measuring instruments and a hammer for tapping the structure. The resulting sounds help the experts to detect any cavities. As this sound is similar to that of a woodpecker, bridge inspectors are sometimes nicknamed "bridge woodpeckers". In recent years, the cost of inspections has been rising due to the aging of the bridges and increasing traffic.

That is why the project "Structural inspections using 3D building models and augmented / virtual reality" is focusing on a large bridge to find out how mixed reality technology can support bridge inspectors on site and in their offices. The researchers study how mixed reality visualizations of three-dimensional building models and the associated metadata (Building Information Modeling – BIM) can make all data relevant over the life cycle of a bridge digitally usable, independent of time and location. As part of the project, Fraunhofer FIT is developing a mobile mixed reality prototype for on-site use. It will allow the inspectors

to directly recognize the areas to be inspected via an augmented reality view and to compare them with previous images and inspection documents. In addition, they can use the tablet computer to document new damage, and to directly link the data to the digital model. This will let other experts immediately access the inspection results – even while they are in their office.

BSCW, a cloud-based cooperation support initially developed at Fraunhofer FIT, serves as the Common Data Environment, the central component of the system. BSync® as well as a REST connection can be used to synchronize the BIM data with local workstations. The project also looks at the underlying workflows and processes, as well as potential modifications introduced by the augmented / virtual reality system, to make sure that the project results meet the future needs of bridge inspectors.

The project is funded by the German Federal Highway Research Institute (BAST). ■



# MIKROSIMULATION & ÖKONOMETRISCHE DATENANALYSE

## MICROSIMULATION & ECONOMETRIC DATA ANALYSIS



Traditionell widmet sich die Abteilung der Analyse und Verarbeitung von Mikrodaten aus verschiedensten Quellen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Daten, die verlässliche sozio-ökonomische Informationen zu Einzelpersonen, Haushalten, Steuerpflichtigen oder aber auch Unternehmen liefern. An der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik nutzen wir diese Daten für empirische Analysen, um wirtschaftspolitische Entscheidungen zu unterstützen, sei es in Form von Kausalanalysen oder in Simulationsstudien. Im Fokus unserer Arbeiten steht die Gesetzesfolgenabschätzung. Wir versuchen die Frage zu beantworten, welche finanziellen und distributiven Effekte durch Änderungen an bestehenden Leistungs- und Steuergesetzen entstehen. Zu unserem langjährigen Kundenstamm zählen dabei verschiedene Bundesministerien, teilweise auch nachgelagerte Bundesbehörden.

Politische Neutralität und wissenschaftliche Objektivität sind, neben dem Zugang zu einer breiten Basis teils sensibler Mikrodaten, unser wesentliches Alleinstellungsmerkmal. Wir zeichnen uns aus durch umfangreiche Expertise im Bereich der finanz-, sozial- und familienpolitischen Gesetzgebung und im Bereich der quantitativen Methoden.

Neben diesen klassischen Themen widmet sich die Abteilung in letzter Zeit aber auch neuen Themenfeldern, beispielsweise der Besteuerung von Mobilität und Energie. Hier lassen sich unsere Methoden mit einigen Modifikationen ebenfalls erfolgreich anwenden.

Der von uns in diesen Projekten eingesetzte mathematisch-statistische Methodenbaukasten lässt sich darüber hinaus auch hervorragend für die Beantwortung betriebswirtschaftlich relevanter Fragestellungen verwenden – insofern entsprechend umfangreiche Daten vorliegen. Erste erfolgreiche Arbeiten, in denen statistische Zusammenhänge nachgewiesen werden konnten, haben wir im Bereich der Tierzucht und Tiergesundheit bereits abgeschlossen.

Our R&D work has been focusing on the analysis and processing of microdata from a wide variety of sources. One special focus has been on data that provide reliable socioeconomic information on individuals, households, taxpayers, or firms. At the interface of science and policy, we use these data for empirical analyses that support economic policy decisions, whether in the form of causal analyses or in simulation studies. The overall focus of our work is on regulatory impact assessment. We seek to answer the question of what financial and distributive effects arise from changes to existing benefit and tax laws. Our long-standing client base includes several federal ministries, and some subordinate federal agencies.

Our combination of political neutrality and scientific objectivity, plus access to a broad base of partly sensitive microdata, are our unique selling point. The results of our studies are based on extensive expertise in fiscal, social, and family policy legislation and in quantitative methods.

In addition to our long-standing topics, we have recently turned our attention to new areas, such as the taxation of mobility and energy. Here, our methods need only minor modifications to deliver major benefits.

The mathematical-statistical toolbox we use in these projects can also be applied to solve management problems – if the solutions require processing extensive data. We have already completed some initial studies that established strong statistical correlations between animal husbandry and animal health. ■

# BERECHNUNGEN ZUR BESTEUERUNG

*In 2020 hat die Abteilung Mikrosimulationsmodelle und Ökonometrische Datenanalyse im Auftrag des Bundesministeriums der Finanzen (BMF) mehrfach umfangreiche Berechnungen zu den Auswirkungen geplanter steuerlicher Maßnahmen durchgeführt. Darüber hinaus wurde auch hilfreicher Input für die Steuerschätzungen des BMF geliefert.  
Info: sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de*



© stadtrat/Fotolia



Die Bundesregierung hat innerhalb des letzten Jahres zahlreiche Maßnahmen beschlossen, um soziale und wirtschaftliche Schäden für verschiedene Bevölkerungsgruppen auszugleichen. So wurden im Rahmen der Corona-Nothilfegesetze Alleinerziehende durch erhöhte steuerliche Abzugsbeträge entlastet, die Gewerbesteueranrechnung für Personengesellschaften verbessert und die Verlustrückträge für Unternehmen erhöht. Neben der Einführung einer Homeoffice-Pauschale für Beschäftigte wurde zudem Familien mit Kindern ein Kinderbonus ausgezahlt. Die finanziellen und verteilungspolitischen Effekte dieser Maßnahmen wurden durch die Abteilung Mikrosimulationsmodelle und ökonometrische Datenanalyse im Auftrag des Bundesministeriums der Finanzen abgeschätzt und unterstützten die Entscheidungsfindung im politischen Prozess.

Zur Anwendung kamen in diesem Zusammenhang die beiden von Fraunhofer FIT seit über einem Jahrzehnt eingesetzten Mikrosimulationsmodelle zur Einkommensteuer und zur Unternehmensbesteuerung, die bereits im Vorfeld einer größeren

Anzahl von Steuerreformen eingesetzt wurden. Die Modelle nutzen repräsentative Einzeldatensätze aus den Einkommensteuerveranlagungen der Steuerpflichtigen sowie entsprechende Daten der Unternehmen zur Gewerbe- und Körperschaftssteuer. Eine besondere Herausforderung an die für die Quantifizierung verwendeten ökonomischen Schätzmodelle stellte im Jahr 2020 die Tatsache dar, dass die Modelle mehrmals an aktualisierte Daten zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung angepasst werden mussten.

Gleichzeitig war es auf Grundlage dieser Daten dann aber auch möglich, hilfreichen Input für die Steuerschätzungen des Bundesministeriums der Finanzen (BMF) zu liefern. Diese wurden im abgelaufenen Jahr nicht nur im Frühjahr und im Herbst, sondern zusätzlich auch im Spätsommer durchgeführt. Weitere Berechnungsergebnisse der Modelle finden sich in regelmäßigen Veröffentlichungen des BMF wieder, darunter sowohl in der Datensammlung zur Steuerpolitik als auch im vierten Steuerprogressionsbericht der Bundesregierung.



# NUMBER CRUNCHING ON TAXATION

*On behalf of the German Federal Ministry of Finance (BMF), the Microsimulation Models and Econometric Data Analysis department of Fraunhofer FIT analyzed and forecast the effects of planned tax measures on several occasions in 2020. In addition, we provided valuable input to the tax revenue projections of BMF.  
Info: [sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de](mailto:sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de)*



During the last year, the German federal government adopted numerous measures to compensate various different groups of the population for social and economic burdens caused by the pandemic. For example, the Corona emergency relief bills increased income tax deductions for single parents, improved the trade tax credit for business partnerships and raised loss carry back caps for companies. A home office allowance for office workers and bonus payments to families with children were also introduced. We provided forecasts of the financial and distributional effects of these measures to the Federal Ministry of Finance, thus supporting political decision-making.

To calculate these forecasts we relied on the income tax and corporate taxation microsimulation models that have been used for over a decade evaluating a large number of tax reform measures in that time. They use representative individual data sets from taxpayers' income tax returns as well as similar trade and corporate tax data from companies. The fact that the economic models had to be adjusted several times to reflect

updated forecasts of macroeconomic developments was a particular challenge in 2020.

Based on these data, we were able to provide valuable input to the tax revenue projections of the Federal Ministry of Finance (BMF). In the past year, these forecasts were produced not only in the spring and the fall, but additionally in late summer. Further results from our microsimulation models can be found in regular publications of BMF, including both the *Datensammlung zur Steuerpolitik* and the fourth *Steuerprogressionsbericht* of the German federal government. ■

# STATISTISCHE ANALYSE AUTOMATISCHER SCHLACHTBEFUNDUNGEN

*Durch die Digitalisierung landwirtschaftlicher Prozesse eröffnen sich neue Möglichkeiten in der Optimierung der Tierhaltung durch Automation. Am Beispiel von Schweinen integriert und analysiert Fraunhofer FIT im Projekt KI PIGHEALTH Daten aus optisch ermittelten Schlachtkörperbefunden sowie Produktionsdaten der Tiere. Ziel ist die Ableitung kausaler Abhängigkeiten zwischen Haltung und Gesundheit der Schweine sowie Haltungsparmeter für Landwirte, die langfristig die Gesundheit der Tiere steigern. Info: [thomas.rose@fit.fraunhofer.de](mailto:thomas.rose@fit.fraunhofer.de)*



© Dusan Petkovic/shutterstock.com



Für die Optimierung der Fleischproduktion und eine nachhaltige Gestaltung der Tierhaltung ist Wissen über die Auswirkungen von Entscheidungen im Stall – wie beispielsweise die räumlichen Bedingungen – auf die Tiergesundheit notwendig. Heute erfolgen Änderungen zur Verbesserung der Tierhaltung eminenzbasiert, die in qualitativen Analysen und Untersuchungen von Tierbeständen begründet sind. Der Ansatz in KI PIGHEALTH ist hingegen evidenzbasiert und resultiert aus einer statistischen Analyse integrierter Datenbestände entlang des organisationsübergreifenden Prozesses der Fleischproduktion.

Es werden Daten aus der betrieblichen Produktion, der veterinärärztlichen Betreuung und der amtsärztlichen Untersuchung samt ökonomischer Bewertung der Schlachtkörper integriert, um kausale Zusammenhänge zwischen Entscheidungen in der Tierhaltung und der Tiergesundheit abzuleiten. Ergebnis dieser Analyse ist ein mathematisches Modell, mit dem die Wahrscheinlichkeiten bestimmter Erkrankungen in Abhängigkeit von Parametern in der Haltung vorhergesagt werden können. Da sich Tiere mit Erkrankungen schlechter entwickeln, ist die Tiergesundheit auch aus ökonomischer Sicht ein entscheidendes Element für die Fleischproduktion. So schlagen sich beispielsweise Erkrankungen in einer deutlich geringeren Gewichtszunahme nieder, das heißt

die Effizienz des Futtermitelesinsatzes sinkt drastisch. Tiergesundheit und ökonomische Effizienz sind eng verbunden.

Entscheidend für die Qualität der abgeleiteten Modelle ist die Güte der Datenbasis. Produktionsdaten und Informationen der veterinärärztlichen Betreuung lassen sich dank Digitalisierung der Abläufe vielfach direkt integrieren. Die Befundung im Schlachthof ist hingegen ein sehr subjektiver Prozess. Derart individuelle Einflüsse lassen sich einfach durch die Varianz der Bewertungen in Abhängigkeit von der Tageszeit und dem Wochentag belegen. Die Frage stellt sich, wie sich eine Objektivierung erzielen lässt.

Hier verfolgt das Projekt KI PIGHEALTH eine Befundung auf Basis von Bilderkennung mit einem KI-basierten Klassifikator der Organe. Einige innere Organe (Herz, Lunge, Leber, Zunge, Atemweg) können nach der Entnahme, die ohnehin für die Untersuchung zu erfolgen hat, optisch erfasst werden. Mit Klassifikationsalgorithmen können nun die Organe in verschiedene Krankheitsstufen eingeteilt werden. Nach der Erzeugung eines Trainingssets mit erfahrenen Veterinären kann nun eine KI-basierte Klassifikation die Befundungen übernehmen und deutlich objektivieren. Zudem lässt sich eine Leistungsverbesserung erzielen, da mit einem KI-basierten Klassifikator die Taktfrequenz erhöht werden kann. Die Befundung wird somit in zweierlei Hinsicht rationalisiert: Qualität und Zeitgewinn.

# STATISTICAL ANALYSIS OF AUTOMATED MEAT INSPECTION AND ASSESSMENT

*The digitalization of agricultural processes opens up new possibilities to improve animal husbandry through automation. Using pigs as an example, our KI PIGHEALTH project integrates and analyzes data from the visual post-mortem inspection and assessment of carcasses and data on the living conditions of the animals. The aim is to derive causal dependencies between pig husbandry and health, as well as husbandry parameters that help farmers improve the health of their animals in the long-term. Info: [thomas.rose@jit.fraunhofer.de](mailto:thomas.rose@jit.fraunhofer.de)*



Knowledge about the effects of decisions in the barn – such as the space available to each pig – on animal health is necessary to optimize meat production and make animal husbandry sustainable. Today, changes aimed to improve animal husbandry are eminence-based, grounded in qualitative analyses and studies of animal populations. In contrast, the KI PIGHEALTH approach is evidence-based, using a statistical analysis of integrated data sets captured along the cross-organizational process of meat production.

Data from on-farm production, veterinary care, and post-mortem inspections including the economic assessment of carcasses are integrated to derive causal relationships between livestock management decisions and animal health. The result is a mathematical model that can be used to predict the probabilities of certain diseases as a function of husbandry parameters.

Since the physical development of animals with illnesses is impaired, animal health is a decisive element in meat production, also from an economic point of view. Diseases, for example, lead to significantly lower weight gains, which means that the effectiveness of feedstuff input drops drastically. Thus, animal health and economic efficiency are closely linked.

The validity of the models depends on the quality of our database. Production data and information from veterinary care can often be integrated directly, thanks to the digitalization of processes. The inspection and assessment in the slaughterhouse, on the other hand, is a fairly subjective process, as is evident in the variance of assessments depending on the time of day and the day of the week. This leads to the question how a more objective assessment can be achieved.

Here, the KI PigHealth project implements an inspection and assessment that uses image recognition and an AI-based classification of the organs. We take digital images of some internal organs (heart, lungs, liver, tongue, respiratory tract) that are removed from the carcass for the official post-mortem inspection. An AI-based classification system assigns these images to different levels of disease severity. It was trained using a set of images graded by experienced veterinarians. The AI-based inspection and assessment process produces significantly more valid and reliable results. In addition, it works much faster than human inspectors, allowing for performance improvements in the slaughtering process. We thus improve inspection and assessment in two respects: quality and time savings. ■



# PROJEKTGRUPPE WIRTSCHAFTSINFORMATIK PROJECT GROUP BUSINESS & INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING



Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT ist national und international in der Wirtschaftsinformatik-Forschungscommunity anerkannt sowie führender wissenschaftsbasierter Wegbegleiter für Unternehmen, Gesellschaft und Politik bei den aus der Digitalisierung resultierenden Herausforderungen und Chancen. Innerhalb des Fraunhofer FIT ist die Projektgruppe eine Abteilung mit zwei Standorten in Augsburg und Bayreuth. Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik sieht sich zudem als führender Anbieter von innovativen F&E-Leistungen auf dem Gebiet der Wirtschaftsinformatik, der seinen Partnern wichtige Impulse für Digitalisierungsstrategien und deren Umsetzung gibt.

Dabei erforscht die Projektgruppe die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung für Unternehmen und die damit verbundene, zunehmende Durchdringung von Wirtschaft und Gesellschaft mit digitalen Technologien. Es werden Lösungen für Unternehmen erarbeitet, um deren Geschäftsmodelle zukunftssicher zu machen (Digital Business), die Unternehmensstrukturen kontinuierlich an veränderte innovative Geschäftsmodelle und Rahmenbedingungen anzupassen (Digital Transformation) sowie die Potenziale neuer Technologien bestmöglich zu nutzen, um innovative Geschäftsmodelle zu ermöglichen (Digital Disruption).

Die Projektgruppe ist hierbei insbesondere in den Bereichen Customer Relationship Management, Energie und kritische Infrastrukturen, Digital Life, IT-gestütztes Finanzmanagement, Innovationsmanagement, Strategisches IT-Management, Wertorientiertes Prozessmanagement und IT-Sicherheit & Datenschutz sowie im Bereich neuer Technologien mit Schwerpunkt Blockchain tätig.

The Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT is nationally and internationally recognized in the business and information systems engineering research community as well as a leading science-based companion for companies, society, and politics in the challenges and opportunities brought about by digitalization. Within Fraunhofer FIT, the Project Group is a department with two locations in Augsburg and Bayreuth. The Project Group also sees itself as a leading provider of innovative R&D services in the field of business and information systems engineering, giving its partners important impulses for digitalization strategies and their implementation.

The Project Group deals with the challenges posed to companies by digitalization, and the associated increasing penetration of the economy and society with digital technologies. It develops solutions for companies to make their business models future-proof (digital business), to continuously adapt corporate structures to changing innovative business models and environments as well as market requirements (digital transformation), and to leverage the opportunities of emergent technologies to enable innovative business models (digital disruption).

Thereby, the focus lies particularly on the areas of Customer Relationship Management, Energy and Critical Infrastructures, Digital Life, Computer-aided Financial Management, Innovation Management, Strategic IT Management, Value-based Business Process Management and IT & Data Security, as well as in the area of new technologies with a focus on Blockchain. ■

# HOSPITAL 4.0 – DIGITALE KRANKENHAUSLOGISTIK

*Unter Leitung des Fraunhofer FIT erforschte das Projekt »Hospital 4.0 - Schlanke, digital-unterstützte Logistikprozesse in Krankenhäusern« die Entwicklung und beispielhafte Umsetzung von innovativen Lösungen am Beispiel der Material- und Bettenlogistik. Info: [henner.gimpel@fit.fraunhofer.de](mailto:henner.gimpel@fit.fraunhofer.de)*



© DC Studio / shutterstock.com



Als zentraler Bestandteil des Gesundheitssystems erbringen Krankenhäuser gesellschaftlich unverzichtbare Dienstleistungen. Die medizinischen Kernprozesse werden durch zahlreiche Logistikprozesse unterstützt, die in erster Linie durch

hohe Anforderungen hinsichtlich Qualität, Echtzeitreaktionsfähigkeit und Kosteneffizienz gekennzeichnet sind. Der Einsatz digitaler Technologien bietet erhebliche Chancen, Logistikprozesse zu verschlanken, Transparenz zu schaffen, Pflegekräfte zu entlasten und damit Zeit für den eigentlichen Kernprozess – die Behandlung und Pflege von Patienten – zu gewinnen.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt »Hospital 4.0 - Schlanke digital-unterstützte Logistikprozesse in Krankenhäusern« erforschte die Weiterentwicklung und beispielhafte Umsetzung von innovativen Logistiksystemen in Krankenhäusern durch den Einsatz digitaler Technologien am Beispiel der Material- und Bettenlogistik. Neben der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT, die das Projekt leitete, waren vier weitere Konsortialpartner am Projekt beteiligt: das Universitätsklinikum Augsburg, das Klinikum Bayreuth, die TH Ingolstadt und das auf IT-Lösungen für Krankenhäuser spezialisierte Software-Unternehmen POLAVIS.

Hospital 4.0 wurde in 2020 erfolgreich abgeschlossen. Ein Ergebnis sind zwei generische Referenzmodelle für die Betten- und Materiallogistik als modulares Gesamtkonzept für digital-unterstützte Logistikprozesse in Krankenhäusern. Aufbauend auf den Ergebnissen und den definierten Handlungsempfehlungen wurden Soft- und Hardware Funktionsdemonstratoren für die Referenzmodelle erstellt, pilotiert und evaluiert. Neben den Referenzmodellen wurde eine übergreifende Vision für die Krankenhauslogistik im Jahr 2030 entwickelt.

Von besonderem Interesse war die Konsolidierung und Bereitstellung der im Projekt gewonnenen Erkenntnisse, um zukünftig weitere Krankenhäuser auf dem Weg zu schlanken Logistikprozessen zu unterstützen. Hierfür wurde ein umfassendes Lernkonzept entwickelt, welches sich aus drei Bausteinen zusammensetzt: das Buch »Hospital 4.0 – Schlanke, digital-unterstützte Logistikprozesse in Krankenhäusern«, weiterführende Inhalte auf einer Homepage ([hospital40.net](http://hospital40.net)) sowie ein individualisierbares Workshop-Format für Krankenhäuser. Das Konzept zielt darauf ab, Krankenhäuser zu befähigen, Potenziale der Digitalisierung zu verstehen, Probleme in eigenen Prozessen zu erkennen und digitale Technologien in der eigenen Krankenhauslogistik zu implementieren.

# HOSPITAL 4.0 – DIGITAL HOSPITAL LOGISTICS

*Led by Fraunhofer FIT, the project "Hospital 4.0 - Lean digitally supported logistics processes in hospitals" researched the development and exemplary implementation of innovative solutions in material and bed logistics.  
Info: [henner.gimpel@fit.fraunhofer.de](mailto:henner.gimpel@fit.fraunhofer.de)*



As a central component of the healthcare system, hospitals provide essential services for society. The core medical processes are supported by numerous logistics processes characterized by high demands on quality, real-time capability, and cost-efficiency. Today, in many hospitals, these are represented by inefficiency and waste. The use of digital technologies offers considerable opportunities to streamline logistics processes, create transparency, relieve nursing staff, and thus gain time for the actual core process – the treatment and care of patients.

The project "Hospital 4.0 – Lean digitally supported logistics processes in hospitals", funded by the German Federal Ministry of Education and Research, examined the advancement and exemplary implementation of innovative logistics systems in hospitals using digital technologies in material and bed logistics. In addition to the Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT, which led the project, four other consortium partners were involved in the project: University Hospital Augsburg, Hospital Bayreuth, University of Applied Sciences Ingolstadt, and POLAVIS, a software company specialized in IT solutions for hospitals.

Hospital 4.0 was successfully completed in 2020. As one result, two generic reference models for the bed and material logistics were developed as an overall modular concept for digitally supported logistics processes in hospitals. Based on the results and the defined recommendations for action, functional soft- and hardware demonstrators for the reference models were created, piloted, and evaluated. In addition to the reference models, an overarching vision for hospital logistics in 2030 was developed.

Of particular interest was the consolidation and provision of the project's knowledge to support other hospitals on their way to lean logistics processes in the future. For this purpose, a comprehensive learning concept was developed that comprises three components: a book entitled "Hospital 4.0 – Schlanke digital-unterstützte Logistikprozesse in Krankenhäusern", additional content on a website ([hospital40.net](http://hospital40.net)), and a customizable workshop format for hospitals. The concept aims to enable hospitals to understand the potential of digitalization, identify problems in their processes, and implement digital technologies in their hospital logistics. The Hospital 4.0 project results have already been used as the basis for several projects with other hospitals in which their logistics processes were analyzed and improved. ■

# IT-INFRASTRUKTUR FÜR DIE DEUTSCHE BAHN

Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT begleitet die Deutsche Bahn bei der Implementierung einer neuen leistungsstarken IT-Infrastruktur für die neun Instandhaltungswerke der DB Fernverkehr AG.

Info: [nils.urbach@fit.fraunhofer.de](mailto:nils.urbach@fit.fraunhofer.de)



© Philip Lange/shutterstock.com



Mit ihrer Dachstrategie »Starke Schiene« verfolgt die Deutsche Bahn (DB) AG das Ziel, robuster, schlagkräftiger und moderner zu werden. Die Fahrzeugflotte der DB Fernverkehr AG nimmt dabei eine wichtige Rolle ein und befördert

bereits heute rund 150 Millionen Fahrgäste pro Jahr. Eine zielgerichtete und planvolle Instandhaltung der Fahrzeuge ist dabei eine unerlässliche Voraussetzung für stetig hohe Verfügbarkeiten und einen zuverlässigen und kundenorientierten Betrieb. Um dies sicherzustellen, führen die neun Instandhaltungswerke der DB Fernverkehr AG sowohl planmäßige, als auch außerplanmäßige Instandhaltungsarbeiten, die Innen- und Außenreinigung sowie die Ver- und Entsorgung der Züge durch.

Um die Abläufe in den Werken effizient zu gestalten, benötigen diese eine leistungsstarke IT-Infrastruktur. Hierbei bilden homogene, skalierbare und innovative IT-Systeme und standardisierte Service-Modelle das Fundament und den Motor für das digitale Werk der Zukunft. Mit dem Projekt »Werke-IT« wurde ab 2019 der Grundstein gelegt, diesen Zustand zu entwickeln und sukzessive an allen Instandhaltungswerken bereitzustellen.

Im Projekt Werke-IT werden in sechs Teilprojekten die Voraussetzungen für eine homogene und standardisierte IT-Infrastruktur

sowie die beteiligten Prozesse geschaffen. Innerhalb der Teilprojekte werden Lösungen für die einheitliche Umsetzung der Infrastrukturkomponenten und Services an den neun Instandhaltungswerken erarbeitet. Den Betrieb der Komponenten und Services übernehmen in Zukunft zwei DB-interne IT-Dienstleister.

Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT ist seit 2016 bei der Neugestaltung der IT-Infrastruktur, der strategischen Ausrichtung sowie der technischen und organisatorischen Aufstellung der IT dabei. Mit dem Start des Projekts »Werke-IT« im September 2019 hat die Projektgruppe dann die Leitung von einzelnen Teilprojekten übernommen. Die Projektgruppe Wirtschaftsinformatik leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur erfolgreichen Implementierung einer standardisierten und homogenen IT-Infrastruktur.

Erste Ergebnisse des Projekts Werke-IT sind bereits in der Umsetzung. Im Folgenden werden bis 2023 weitere Aspekte ausgearbeitet und die IT-Infrastruktur der Instandhaltungswerke migriert. Übergreifend wird das IT-Zielbild kontinuierlich weiterentwickelt und die durch das Projekt entstehenden Freiräume der Mitarbeitenden mit neuen, innovativen Aufgaben gefüllt.



# IT INFRASTRUCTURE FOR DEUTSCHE BAHN

*Fraunhofer FIT's Project Group Business Informatics is supporting Deutsche Bahn in implementing a new high-performance IT infrastructure for the nine maintenance plants of DB Fernverkehr AG.*

*Info: [nils.urbach@fit.fraunhofer.de](mailto:nils.urbach@fit.fraunhofer.de)*



With its core strategy “Strong Rail”, the Deutsche Bahn AG aims to become more robust, effective, and modern. The vehicle fleet of DB Fernverkehr AG takes on an important role in achieving this goal by already carrying approximately 150 million passengers per year. Targeted and planned vehicle maintenance is an indispensable prerequisite for consistently high availability and reliable, customer-oriented operations. To ensure this, DB Fernverkehr AG's nine maintenance plants perform scheduled and unscheduled maintenance work as well as interior and exterior cleaning and supply and disposal of the trains.

In order to make the processes in the plants efficient, they need a high performing IT infrastructure. Thereby, homogeneous, scalable, and innovative IT systems with standardized service models form the basis and motor for the digital plant of the future. Starting in 2019, the project “Werke IT” lays the foundation to develop and reach this state and plans to gradually make it available at all maintenance facilities.

In the project “Werke IT”, six subprojects develop the prerequisites for a homogeneous and standardized IT infrastructure. Each subproject addresses how the respective infrastructure components and services can be designed and implemented uniformly across all facilities. In the future, two DB-internal IT

service providers involved in the project will take responsibility for the professional operation of the components and services.

The Project Group Business & Information Systems Engineering of Fraunhofer FIT has been involved in the redesign of the IT infrastructure, the strategic alignment, and the technical and organizational structure of the IT since 2016. With the start of the project “Werke IT” in September 2019, the Project Group also took over the lead of individual subprojects. Thus, it significantly contributes to successful implementation of a standardized and homogeneous IT infrastructure.

Currently, the first results of the project “Werke IT” are already being implemented. By 2023, further aspects of the project will be conceptualized and developed, and the IT infrastructure of the maintenance plants will be migrated. Meanwhile, the goal and vision of the facilities' IT will be continuously developed and refined, and employees' time freed up by the project will be filled with new and innovative tasks. ■

# VERÖFFENTLICHUNGEN PUBLICATIONS

## BÜCHER UND SAMMELWERKE BOOKS

Maack-Schulze, M.; Kauffmann, A.; Baß, T.; Agor, K.; Kaestner, R.; Hartweg, H.-R.: Betriebliches Gesundheitsmanagement in der Entwicklung. Springer Gabler, Wiesbaden, 2020

Urbach, N.: Marketing im Zeitalter der Digitalisierung – Chancen und Herausforderungen durch digitale Innovationen. Springer Gabler, Wiesbaden, 2020

van der Aalst, W.; Bergenthum, R.; Carmona, J.: Proceedings of the International Workshop on Algorithms & Theories for the Analysis of Event Data 2020 Satellite event of the 41st International Conference on Application and Theory of Petri Nets and Concurrency Petri Nets 2020. CEUR Workshop Proceedings 2625, CEUR-WS.org 2020

## BEITRÄGE IN ZEITSCHRIFTEN JOURNAL ARTICLES

Afflerbach, P.; van Dun, C.; Gimpel, H.; Parak, D.; Seyfried, J.: A Simulation-Based Approach to Understanding the Wisdom of Crowds Phenomenon in Aggregating Expert Judgment. Business & Information Systems Engineering (2020)

Ahlich, J.; Rockstuhl, S.; Tränkler, T.; Wenninger, S.: The Impact of Political Instruments on Building Energy Retrofits: a Risk-Integrated Thermal Energy Hub Approach. Energy Policy 147 (2020)

Ahmadi, M.; Eilert, R.; Weibert, A.; Wulf, V.; Marsden, N.: "We Want to Push the Industry via Communication"... Designing Communication Measures to Foster Gender Diversity in a Video Game Company. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, Vol. 4, No. CSCW3 (2020)

Alt, R.; Leinmeister, J. M.; Priemuth, T.; Sachse, S.; Urbach, N.; Wunderlich, N.: Software-Defined Business: Implications for IT Management. Business & Information Systems Engineering 62 (2020)

Andrews, R.; van Dun, C.; Wynn, M.; Kratsch, W.; Röglinger, M.; ter Hofstede, A.: Quality-Informed Semi-Automated Event Log Generation for Process Mining. Decision Support Systems 132 (2020)

Babel, M.; Guggenberger, T.; Urbach, N.; Völter, F.; Ehresmann, A.; Wachter, M.; Danninger, N.: Digitalisierung in der Justiz – Vertrauen in digitale Dokumente durch Blockchain-Technologie. Wirtschaftsinformatik & Management 12, 6 (2020)

Baltutis, D.; Töppel, J.; Tränkler, T.; Wiethe, C.: Managing the Risks of Energy Efficiency Insurances in a Portfolio Context: An Actuarial Diversification Approach. International Review of Financial Analysis 68 (2020)

Bammert, S.; König, U.; Röglinger, M.; Wruck, T.: Exploring potentials of digital nudging for business processes. Business Process Management Journal 26, 6 (2020)

- Baumbach, S.; Oberländer, A. M.; Röglinger, M.; Rosemann, M.: Dynamic Capabilities for Opportunity Exploration: Insights from an Explorative Case Study. *International Journal of Entrepreneurial Venturing* 12, 6 (2020)
- Baumgarte, F.; Glenk, G.; Rieger, A.: Business Models and Profitability of Energy Storage. *iScience* 23, 10 (2020)
- Bayer, S.; Gimpel, H.; Rau, D.: IoT-commerce – opportunities for customers through an affordance lens. *Electronic markets* (2020)
- Bayer, S.; Gimpel, H.; Rau, D.: IoT-commerce – Opportunities for Customers Through an Affordance Lens. *Electronic Markets* (2020)
- Berger, S.; Bürger, O.; Röglinger, M.: Attacks on the Industrial Internet of Things – Development of a multi-layer Taxonomy. *Computers & Security* 93 (2020)
- Beyan, O.; Choudhury, A.; van Soest, J.; Kohlbacher, O.; Zimmermann, L.; Stenzhorn, H.; Karim, R.; Dumontier, M.; Decker, S.; da Silva Santos, L. O. B.; Dekker, A.: Distributed Analytics on Sensitive Medical Data: The Personal Health Train. *Data Intelligence* 2, 1-2 (2020)
- Bitomsky, L.; Bürger, O.; Häckel, B.; Töppel, J.: Value of data meets IT security - assessing IT security risks in data-driven value chains. *Electronic markets* 30, 3 (2020)
- Bitomsky, L.; Bürger, O.; Häckel, B.; Töppel, J.: Value of data meets IT security – assessing IT security risks in data-driven value chains. *Electronic Markets* 30, 3 (2020)
- Blume, M.; Oberländer, A. M.; Rosemann, M.; Röglinger, M.; Wyrтки, K.: Ex ante assessment of disruptive threats: Identifying relevant threats before one is disrupted. *Technological Forecasting and Social Change* 158 (2020)
- Buck, C.; Diel, S.; Horbel, C.; Reith, R.; Walter, Y.: Stadium Visitors' Smartphone Usage and Digital Resource Integration. *Sport, Business and Management* (2020)
- Buck, C.; Reith, R.: Privacy on the road? Evaluating German consumers' intention to use connected cars. *International Journal of Automotive Technology and Management* 20, 3 (2020)
- Bukowski, M.; Farkas, R.; Beyan, O.; Moll, L.; Hahn, H.; Kiessling, F.; Schmitz-Rode, T.: Implementation of eHealth and AI integrated diagnostics with multidisciplinary digitized data: are we ready from an international perspective? *European Radiology* 30, 10 (2020)
- Bukowski, M.; Geisler, S.; Schmitz-Rode, T.; Farkas, R.: Feasibility of activity-based expert profiling using text mining of scientific publications and patents. *Scientometrics* 123 (2020)
- Bürger, O.; Häckel, B.; Karnebogen, P.; Töppel, J.: Estimating the Impact of IT Security Incidents in Digitized Production Environments. *Decision Support Systems* 127 (2020)
- Castelli, N.; Taugerbeck, S.; Stein, M.; Jakobi, T.; Stevens, G.; Wulf, V.: Eco-InfoVis at Work: Role-Based Eco-Visualizations for the Industrial Context. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, Vol. 4, No. CSCW3 (2020)
- Cheng, L.; van Dongen, B. F.; van der Aalst, W.: Scalable Discovery of Hybrid Process Models in a Cloud Computing Environment. *IEEE Transactions on Services Computing* 13, 2 (2020)
- de Murillas, E. G. L.; Reijers, H. A.; van der Aalst, W.: Case notion discovery and recommendation: automated event log building on databases. *Knowledge and Information Systems* 62, 7 (2020)
- Dormann, H.; Eder, P.; Gimpel, H.; Meindl, O.; Rashid, A.; Regal, C.: Assessing Healthcare Service Quality Using Routinely Collected Data: Linking Information Systems in Emergency Care. *Journal of Medical Systems* 44, 6 (2020)
- Drasch, B.; Fridgen, G.; Häfner, L.: Demand Response through Automated Air Conditioning in Commercial Buildings – A Data-Driven Approach. *Business Research* 13, 3 (2020)
- Drasch, B.; Fridgen, G.; Manner-Romberg, T.; Nolting, F.; Radszuwill, S.: The Token's Secret: The two-faced Financial Incentive of the Token Economy. *Electronic Markets* 30, 3 (2020)
- Fani Sani, M.; van Zelst, S. J.; van der Aalst, W.: Improving the Performance of Process Discovery Algorithms by Instance Selection. *ComSIS* 17, 3 (2020)
- Fathalla, S.; Vahdati, S.; Lange-Bever, C.; Auer, S.: Scholarly event characteristics in four fields of science: a metrics-based analysis. *Scientometrics* 123, 2 (2020)
- Federmann, F.; Häckel, B.; Isbruch, F.; Kratsch, W.; Möller, K.; Voit, C.; Wunderlich, P.: Treiberbasierte Simulation im Controlling bei Infineon. *Controlling - Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung* 32, 2 (2020)
- Frank, L.; Poll, R.; Rupprecht, L.; Röglinger, M.: Design Heuristics for Customer-Centric Business Processes. *Business Process Management Journal* 26, 6 (2020)

- Freitag, B.; Häfner, L.; Pfeuffer, V.; Übelhör, J.: Evaluating Investments in Flexible On-Demand Production Capacity – A Real Options Approach. *Business Research* 13, 1 (2020)
- Fridgen, G.; Halbrügge, S.; Olenberger, C.; Weibelzahl, M.: The Insurance Effect of Renewable Distributed Energy Resources Against Uncertain Electricity Price Developments. *Energy Economics* 91 (2020)
- Fridgen, G.; Keller, R.; Körner, M.-F.; Schöpf, M.: A holistic view on sector coupling. *Energy Policy* 147 (2020)
- Fridgen, G.; Michaelis, A.; Rinck, M.; Schöpf, M.; Weibelzahl, M.: The search for the perfect match: Aligning power-trading products to the energy transition. *Energy Policy* 144 (2020)
- Fritz, A.; Brandt, W.; Gimpel, H.; Bayer, S.: Moral agency without responsibility? Analysis of three ethical models of human-computer interaction in times of artificial intelligence (AI). *De Ethica*, 6 1 (2020)
- Gimpel, H.; Graf, V.; Graf-Drasch, V.: A comprehensive model for individuals' acceptance of smart energy technology – A meta-analysis. *Energy policy* 138 (2020)
- Gimpel, H.; Graf-Drasch, V.; Kammerer, A.; Keller, M.; Zheng, X.: When does it pay off to integrate sustainability in the business model? – A Game-Theoretic Analysis. *Electronic Markets* 30, 4 (2020)
- Gimpel, H.; Graf-Drasch, V.; Laubacher, R.; Wöhl, M.: Facilitating like Darwin: Supporting Cross-Fertilisation in Crowdsourcing. *Decision Support Systems* 132 (2020)
- Gleim, L. C.; Karim, R.; Zimmermann, L.; Kohlbacher, O.; Stenzhorn, H.; Decker, S.; Beyan, O.: Enabling Ad-hoc Reuse of Private Data Repositories through Schema Extraction. *Journal of Biomedical Semantics* 11, 6 (2020)
- Gleim, L.; Karim, R.; Zimmermann, L.; Kohlbacher, O.; Stenzhorn, H.; Decker, S.; Beyan, O.: Enabling Ad-hoc Reuse of Private Data Repositories through Schema Extraction. *Journal of Biomedical Semantics* 11, 6 (2020)
- Gleim, L.; Pennekamp, J.; Liebenberg, M.; Buchsbaum, M.; Niemietz, P.; Knape, S.; Epple, A.; Storms, S.; Trauth, D.; Bergs, T.; Brecher, C.; Decker, S.; Lakemeyer, G.; Wehrle, K.: FactDAG: Formalizing Data Interoperability in an Internet of Production. *IEEE Internet of Things Journal* 7, 4 (2020)
- Gross, S.; Stelzl, K.; Grisold, T.; Mendling, J.; Röglinger, M.; vom Brocke, J.: The Business Process Design Space for Exploring Process Redesign Alternatives. *Business Process Management Journal* (2020)
- Guggenberger, T.; Schweizer, A.; Urbach, N.: Improving Inter-Organizational Information Sharing for Vendor Managed Inventory: Towards a Decentralized Information Hub Using Blockchain Technology. *IEEE Transactions on Engineering Management* 67, 4 (2020)
- Häckel, B.; Stirnweiß, D.: Determining the Optimal Time to Launch an Emerging Innovation in a Market. *International Journal of Innovation Management* 24, 6 (2020)
- Häckel, B.; Übelhör, J.; Voit, C.: Creating Competitive Advantage in E-Business Value Chains by Using Excess Capacity via IT-enabled Marketplaces. *The DATA BASE for Advances in Information Systems* 51, 3 (2020)
- Hähnle, R.; van der Aalst, W.: Automated model analysis tools and techniques presented at FASE 2019. *International Journal on Software Tools for Technology Transfer (STTT)* (2020)
- Hallawa, A.; Iacca, G.; Sariman, C.; Rahman, T.; Cochez, M.; Ascheid, G.: Morphological evolution for pipe inspection using Robot Operating System (ROS). *Journal Materials and Manufacturing Processes* 35, 6 (2020)
- Haupt, L.; Körner, M.-F.; Schöpf, M.; Schott, P.; Fridgen, G.: Strukturierte Analyse von Nachfrageflexibilität im Stromsystem und Ableitung eines generischen Geschäftsmodells für (stromintensive) Unternehmen. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 44 (2020)
- Haupt, L.; Schöpf, M.; Wederhake, L.; Weibelzahl, M.: The influence of electric vehicle charging strategies on the sizing of electrical energy storage systems in charging hub microgrids. *Applied Energy* 273 (2020)
- Heffron, R.; Körner, M.-F.; Wagner, J.; Weibelzahl, M.; Fridgen, G.: Industrial Demand-Side Flexibility: A Key Element of a Just Energy Transition and Industrial Development. *Applied Energy* 269 (2020)
- Hinz, O.; van der Aalst, W.; Weinhardt, C.: Research in the Attention Economy. *Business & Information Systems Engineering* 62 (2020)
- Hoeren, T.: Informationsrecht im Zeichen der Krise. *MMR* 5 (2020)

- Hoeren, T.; Böckers, M.: § 63a StVG und der Umgang mit Fahrzeugdaten beim hoch- bzw. vollautomatisierten Fahren. *JurPC Web-Dok.* 21 (2020)
- Hoeren, T.; Pinelli, S.: Das neue brasilianische Datenschutzrecht. *ZD* 7 (2020)
- Hoeren, T.; Pinelli, S.: Daten im Rechtsverkehr – Überlegungen für ein allgemeines Datenvertragsrecht. *Juristen Zeitung* 18 (2020)
- Hoeren, T.; Pinelli, S.: Datenschutz im neuen chinesischen Zivilgesetzbuch. *Datenschutz und Datensicherheit – DuD* 44 (2020)
- Hoeren, T.; Pinelli, S.: Datenschutz im neuen chinesischen Zivilgesetzbuch. *Datenschutz und Datensicherheit – DuD* 10 (2020)
- Hoeren, T.; Pinelli, S.: International Interest: Software Assessment for Security-Relevant Errors. *Communications Law* 1, 25 (2020)
- Hoeren, T.; Pinelli, S.: Software Assessment for Security-relevant errors. A primary analysis with respect to copyright, trade secret and patent law. *Communications Law* 25 (2020)
- Hoeren, T.; Pinelli, S.: The New California Data Protection Law. *Studies on Intellectual Property Rights* 26 (2020)
- Hofmann, P.; Jöhnk, J.; Protschky, D.; Stähle, P.; Urbach, N.; Buck, C.: KI-Anwendungsfälle zielgerichtet identifizieren. *Wirtschaftsinformatik & Management* 12, 3 (2020)
- Hofmann, P.; Samp, C.; Urbach, N.: Robotic Process Automation. *Electronic Markets* 30, 1 (2020)
- Jarke, M.: Vom Bindestrich zur Digitalisierung: Interdisziplinarität in der Informatik. *Informatik Spektrum* 43, 4 (2020)
- Karim, R.; Beyan, O.; Cochez, M.; Decker, S.: Deep learning-based clustering approaches for bioinformatics. *Briefings in Bioinformatics* 22, 25 (2020)
- Karim, R.; Rahman, A.; Chaves, J.; Decker, S.; Beyan, O.: A Snapshot Neural Ensemble Method for Cancer Type Prediction based on Copy Number Variations. *Neural Computing and Applications* 32, 19 (2020)
- Keller, R.; Häfner, L.; Sachs, T.; Fridgen, G.: Scheduling Flexible Demand in Cloud Computing Spot Markets: A Real Options Approach. *Business & Information Systems Engineering* 62 (2020)
- Kerpedzhiev, G.; König, U.; Röglinger, M.; Rosemann, M.: An Exploration into Future Business Process Management Capabilities in View of Digitalization – Results from a Delphi Study. *Business & Information Systems Engineering* (2020)
- Klamma, R.; Koren, I.; Jarke, M.: Mixed Reality and Wearables in Industrial Training. *ERCIM News* 120 (2020)
- Knittel, M.; Massmann, J.; Schmitt, C.; Kamenschikow, D.: Dispatch of reactive power compensators in transmission grids. *Electric Power Systems Research* 180 (2020)
- Koubarakis, M.; Borgida, A.; Constantopoulos, P.; Doerr, M.; Jarke, M.; Jeusfeld, M.A.; Mylpoulos, J.; Plexousakis, D.: A retrospective on Telos as a metamodeling language for requirements engineering. *Requirements Engineering* (2020)
- Kratsch, W.; Manderscheid, J.; Röglinger, M.; Seyfried, J.: Machine Learning in Predictive Business Process Monitoring – A Comparison of Deep Learning and Classical Approaches used for Outcome Prediction. *Business & Information Systems Engineering* (2020)
- Kreuzer, T.; Röglinger, M.; Rupprecht, L.: Customer-centric prioritization of process improvement projects. *Decision Support Systems* 133 (2020)
- Li, Q.; Tolmie, P.; Weibert, A.; Schorch, M.; Müller, C.; Wulf, V.: Portfolio: value tensions encountered in documenting design case studies. *Ethics and Information Technology* (2020)
- Linhart, A.; Röglinger, M.; Stelzl, K.: A Project Portfolio Management Approach to Tackling the Exploration / Exploitation Trade-off. *Business & Information Systems Engineering* 62, 3 (2020)
- Lithoxoidou, E.; Doumpoulakis, S.; Tsakiris, A.; Ziogou, C.; Krinidis, S.; Paliokas, I.; Ioannidis, D.; Votis, K.; Voutetakis, S.; Elmasllari, E.; Tzouvaras, D.: A novel social gamified collaboration platform enriched with shop-floor data and feedback for the improvement of the productivity, safety and engagement in factories. *Computers and Industrial Engineering* 139 (2020)
- Lockl, J.; Schlatt, V.; Schweizer, A.; Urbach, N.; Harth, N.: Toward Trust in Internet of Things (IoT) Ecosystems: Design Principles for Blockchain-Based IoT Applications. *IEEE Transactions on Engineering Management* 67, 4 (2020)
- McQuilton, P.; Batista, D.; Beyan, O.; Granell, R.; Coles, S. J.; Izzo, M.; Lister, A. L.; Pergl, R.; Rocca-Serra, P.; Schaap, B.; Shanahan, H. P.; Thurston, M.; Sansone, S.-A.: Helping the Consumers and Producers of Standards, Repositories and Policies to Enable FAIR Data. *Data Intelligence* 2, 1-2 (2020)

- Miehle, D.; Häckel, B.; Pfosser, S.; Übelhör, J.: Modeling IT Availability Risks in Smart Factories. A Stochastic Petri Nets Approach. *Business & Information Systems Engineering*, 62, 4 (2020)
- Moche, M.; Busse, H.; Futterer, J. J.; Hinestrosa, C. A.; Seider, D.; Brandmaier, P.; Kolesnik, M.; Jenniskens, S.; Blanco Sequeiros, R.; Komar, G.; Pollari, M.; Eibisberger, M.; Portugaller, H.R.; Voglreiter, P.; Flanagan, R.; Mariappan, P.; Reinhardt, M.: Clinical evaluation of in silico planning and real-time simulation of hepatic radiofrequency ablation (ClinicIMPACT Trial). *European Radiology* 30, 2 (2020)
- Oesterle, S.; Buchwald, A.; Urbach, N.: Investigating the Co-Creation of IT Consulting Service Value: Empirical Findings of a Matched Pair Analysis. *Electronic Markets* (2020)
- Oesterle, S.; Jöhnk, J.; Keller, R.; Urbach, N.; Yu, X.: A contingency lens on cloud provider management processes. *Business Research* (2020)
- Osterland, T.; Rose, T.: Model checking smart contracts for Ethereum. *Pervasive and Mobile Computing* 63 (2020)
- Prinz, W.; Kolvenbach, S.; Ruland, R.: Blockchain for Education: Lifelong Learning Passport. *ERICIM News* 120 (2020)
- Püschel, L.; Röglinger, M.; Brandt, R.: Unblackboxing Smart Things – A Multi-Layer Taxonomy and Clusters of Non-Technical Smart Thing Characteristics. *IEEE Transactions on Engineering Management* (2020)
- Reith, R.; Buck, C.; Lis, B.; Eymann, T.: Integrating Privacy Concerns Into the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology to Explain the Adoption of Fitness Trackers. *International Journal of Innovation and Technology Management* (2020)
- Roth, S.; Schott, P.; Ebinger, K.; Halbrügge, S.; Kleinertz, B.; Köberlein, J.; Püschel, D.; Buhl, H. U.; Ober, S.; Reinhart, G.; von Roon, S.: The Challenges and Opportunities of Energy-Flexible Factories: A Holistic Case Study of the Model Region Augsburg in Germany. *Sustainability* 12, 1 (2020)
- Rövekamp, P.; Schöpf, M.; Wagon, F.; Weibelzahl, M.; Fridgen, G.: Renewable electricity business models in a post feed-in TARIFF era. *Energy* (2020)
- Sarikaya, S.; Buhl, H. U.: The Challenge of Resource Allocation in the Nonprofit Sector: Determining the Right Amount of Fundraising Expenses. *Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing* (2020)
- Schweizer, A.; Knoll, P.; Urbach, N.; von der Gracht, H.; Hardjono, T.: To What Extent Will Blockchain Drive the Machine Economy? Perspectives From a Prospective Study. *IEEE Transactions on Engineering Management* 67, 4 (2020)
- Sedlmeir, J.: Von Bitcoin zu Libra und dem digitalen Euro: Technische Fortschritte von Blockchains und deren Implikationen auf digitale Währungen. *Recht der Zahlungsdienste* 1 (2020)
- Sedlmeir, J.; Buhl, H. U.; Fridgen, G.; Keller, R.: The Energy Consumption of Blockchain Technology: Beyond Myth. *Business & Information Systems Engineering* 62, 6 (2020)
- Sedlmeir, J.; Buhl, H. U.; Fridgen, G.; Keller, R.: Ein Blick auf aktuelle Entwicklungen bei Blockchains und deren Auswirkungen auf den Energieverbrauch. *Informatik Spektrum* 6 (2020)
- Sparrenberg, L.; Greiner, B.; Mathis, H.: Bleaching correction for DNA measurements in highly diluted solutions using confocal microscopy. *PLoS One*, July 23, 2020
- Stelzl, K.; Röglinger, M.; Wyrтки, K.: Building an Ambidextrous Organization – A Maturity Model for Organizational Ambidexterity. *Business Research* 13, 3 (2020)
- Stöwhase, S.: Bemessungsgrundlage und Beitragssätze im Übergangsbereich. Wie sinkende Beitragssätze den Arbeitnehmeranteil zur Sozialversicherung erhöhen können. Wege zur Sozialversicherung. (WZS) 74, 2 (2020)
- Stöwhase, S.: Die Günstigerprüfung des Familienleistungsausgleichs nach dem zweiten Familienentlastungsgesetz. *FinanzRundschau* 102, 24 (2020)
- Stöwhase, S.: Die Wirkung des Kinderbonus bei gleichzeitigem Erhalt einer Abfindungszahlung. *Soziale Sicherheit* 69, 8/9 (2020)
- Stoyanova, I.; Gümrükcü, E.; Aragon, G.; Hidalgo-Rodriguez, D.I.; Monti, A.; Myrzik, J.: Distributed model predictive control strategies for coordination of electro-thermal devices in a cooperative energy management concept. *Optimal control, applications & methods* 41, 1
- Tax, N.; Teinmaa, I.; van Zelst, S. J.: An interdisciplinary comparison of sequence modeling methods for next-element prediction. *Software and Systems Modeling* 19, 6 (2020)
- Thakurta, R.; Urbach, N.; Basu, A.: Understanding technology transition: a cross-cultural study on the transition from PCs to tablet computers. *International Journal of Technology Management* 82, 3-4 (2020)

Unbehaun, D.; Taugerbeck, S.; Aal, K.; Vaziri, D. D.; Lehmann, J.; Tolmie, P.; Wieching, R.; Wulf, V.: Notes of memories: Fostering social interaction, activity and reminiscence through an interactive music exergame developed for people with dementia and their caregivers. *Human-Computer Interaction* (2020)

Vahdati, S.; Fathalla, S.; Lange-Bever, C.; Behrend, A.; Say, A.; Say, Z.; Auer, S.: A comprehensive quality assessment framework for scientific events. *Scientometrics* 126 (2020)

van der Aalst, W.; Berti, A.: Discovering Object-centric Petri Nets. *Fundam. Informaticae* 175, 1-4 (2020)

van der Aalst, W.; Hinz, O.; Weinhardt, C.: Impact of COVID-19 on BISE Research and Education. *Business & Information Systems Engineering* 62 (2020)

Van Oostenbrugge, T.J.; Heidkamp, J.; Moche, M.; Weir, P.; Mariappan, P.; Flanigan, R.; Pollari, M.; Payne, S.; Kolesnik, M.; Jenniskens, S.F.M.; Fütterer, J.J.: Validation of a Web-Based Planning Tool for Percutaneous Cryoablation of Renal Tumors. *CardioVascular and Interventional Radiology* 43, 11 (2020)

van Zelst, S. J.; Buijs, J. C. A. M.; Vázquez-Barreiros, B.; Lama, M.; Mucientes, M.: Repairing Alignments of Process Models. *Business & Information Systems Engineering* 62, 4 (2020)

van Zelst, S. J.; Fani Sani, M.; Ostovar, A.; Conforti, R.; La Rosa, M.: Detection and removal of infrequent behavior from event streams of business processes. *Journal of Strategic Information Systems* 90 (2020)

Wang, R.; Wang, M.; Liu, J.; Cochez, M.; Decker, S.: Structured query construction via knowledge graph embedding. *Knowledge and Information Systems* 62, 5 (2020)

Weinhardt, C.; Kloker, S.; Hinz, O.; van der Aalst, W.: Citizen Science in Information Systems Research. *Business & Information Systems Engineering* 62 (2020)

## BEITRÄGE ZU KONFERENZEN UND SAMMELWERKE CONFERENCE AND BOOK CHAPTERS

Ahmadi, M.; Eilert, R.; Weibert, A.; Wulf, V.; Marsden, N.: Feminist Living Labs as Research Infrastructures for HCI: The Case of a Video Game Company. In: *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, April 25-30, 2020, Honolulu (USA)

Ahmadi, M.; Herling, C.; Wulf, V.; Marsden, N.: Living Labs als feministische Forschungsinfrastrukturen: Lessons Learned eines dreijährigen Gender Projekts, *Mensch und Computer. Workshopband*, Gesellschaft für Informatik e.V. 2020

Alizadeh, F.; Jakobi, T.; Boden, A.; Stevens, G.; Boldt, J.: GDPR Reality Check – Claiming and Investigating Personally Identifiable Data from Companies. In: *Proceedings of the 5th European Workshop on Usable Security (EuroUSEC)*, September 7, 2020, Genova (Italy)

Alizadeh, F.; Stevens, G.; Jakobi, T.; Boldt, J.; Boden, A.: GDPR Reality Check – Claiming and Investigating Personally Identifiable Data from Companies. In: *Proceedings of the IEEE European Symposium on Security and Privacy 2020 (EuroS&PW)*, September 7-11, 2020, Genoa (Italy)

Bader, S.; Pullmann, J.; Mader, C.; Tramp, S.; Quix, C.; Müller, A. W.; Geisler, S.: The International Data Spaces Information Model – An Ontology for Sovereign Exchange of Digital Content. In: *Proceedings of the International Semantic Web Conference (ISWC)*, November 2-6, 2020, Athens (Greece)

Becker, J.; Berger, M.; Gimpel, H.; Lanzl, J.; Regal, C.: Considering Characteristic Profiles of Technologies at the Digital Workplace: The Influence on Technostress. In: *Proceedings of the 41st International Conference on Information Systems (ICIS 2020)*, December 13-16, 2020, Hyderabad (India)

Berger, M.; Müller, C.; Nüske, N.: Digital Nudging in Online Grocery Stores – Towards Ecologically Sustainable Nutrition. In: *Proceedings of the 41st International Conference on Information Systems (ICIS 2020)*, December 13-16, 2020, Hyderabad (India)

Berger, S.; Bitzer, M.; Häckel, B.; Voit, C.: Approaching Digital Transformation – Development of a Multi-Dimensional Maturity Model. In: *Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS)*, June 15-17, 2020, Marrakech (Morocco)

Berns, F.; Beecks, C.: Towards large-scale gaussian process models for efficient bayesian machine learning. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA)*, July 7-9, 2020, Setúbal (Portugal)

- Berti, A.; van der Aalst, W.; Zang, D.; Lang, M.: An Open-Source Integration of Process Mining Features Into the Camunda Workflow Engine: Data Extraction and Challenges. In: Proceedings of the ICPM Doctoral Consortium and Tool Demonstration Track 2020 co-located with the 2nd International Conference on Process Mining (ICPM 2020), October 4-9, 2020, Padua (Italy)
- Bitomsky, L.; Meindl, O.; Schmidt, M.; Regal, C.: The Effect of Real-Time Feedback on Indoor Environmental Quality. In: Proceedings of the 15th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), March 9-11, 2020, Potsdam (Germany)
- Boedker, S.; Lewkowicz, M.; Boden, A.: What's in a word? Platforms Supporting the Platform Economy. In: Proceedings of the 11th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Shaping Experiences, Shaping Society (NordCHI), October 25-29, 2020, Tallinn (Estonia)
- Borning, A.; Friedman, B.; Kaye, J.; Lampe, C.; Wulf, V.: SurveillanceCapitalism@CHI: Civil Conversation around a Difficult Topic. In: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, April 25-30, 2020, Honolulu (USA)
- Braun, S.; Koren, I.; Van Dyck, M.; Jarke, M.: An Agricultural Data Platform iStar Model. In: Proceedings of the iStar 2020, 13th International i\* Workshop, September 1, 2020, Zurich (Switzerland)
- Brockhoff, T.; Uysal, M. S.; van der Aalst, W.: Time-aware Concept Drift Detection Using the Earth Mover's Distance. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Process Mining (ICPM 2020), October 4-9, 2020, Padua (Italy)
- Buck, C.; Dinev, T.: Low Effort and Privacy – How Textual Priming Affects Privacy Concerns of Email Service Users. In: Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2020), January 7-10, 2020, Honolulu, Hawaii (USA)
- Buck, C.; Doctor, E.; Eymann, T.: Vermeidung der medizinischen Unterversorgung ländlicher Strukturen durch innovative Ansätze der Telemedizin. In: Sammelband "Innovationen und Innovationsmanagement im Gesundheitswesen", Springer 2020 / Pfannstiel, M. A.; Kassel, K.; Rasche, C. (eds.)
- Buck, C.; Doctor, E.; Eymann, T.; Simoes, E.: A Systematic Literature Review on Antecedents of Workarounds Related to Information Systems in Hospitals. In: Proceedings of the 15th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), March 9-11, 2020, Potsdam (Germany)
- Buck, C.; Eymann, T.: Tracking Fitness or Sickness – Combining Technology Acceptance and Privacy Research to Investigate the Actual Adoption of Fitness Trackers. In: Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2020), January 7-10, 2020, Maui, Hawaii (USA)
- Buck, C.; Krombacher, A.; Wyrteki, K.: How Digital is Social? Taking Advantage of Digital for Social Purposes. In: Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS), June 15-17, 2020, Marrakech (Morocco)
- Carros, F.; Meurer, J.; Löffler, D.; Unbehaun, D.; Matthies, S.; Koch, I.; Wieching, R.; Randall, D.; Hassenzahl, M.; Wulf, V.: Exploring Human-Robot Interaction with the Elderly: Results from a Ten-Week Case Study in a Care Home. In: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, April 25-30, 2020, Honolulu (USA)
- Chiscop, I.; Jirsik, T.; Mandal, A.; Piatkowska, E.: The 2nd international workshop on next generation security operations centers (NG-SOC 2020): Welcome Message from the NG-SOC Workshop Organizers. In: Proceedings of the 15th International Conference on Availability, Reliability and Security, August 25-28, 2020
- Dees, M.; Hompes, B.; van der Aalst, W.: Events Put into Context (EPiC). In: Proceedings of the 2nd International Conference on Process Mining (ICPM 2020), October 4-9, 2020, Padua (Italy)
- Delcoucq, L.; Lecron, F.; Fortemps, P.; van der Aalst, W.: Resource-centric process mining: clustering using local process models. In: Proceedings of the 35th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC '20), March 30 - April 3, 2020, Brno (Czech Republic)
- Denisov, V.; Fahland, D.; van der Aalst, W.: Multi-Dimensional Performance Analysis and Monitoring Using Integrated Performance Spectra. In: Proceedings of the ICPM Doctoral Consortium and Tool Demonstration Track 2020 co-located with the 2nd International Conference on Process Mining (ICPM 2020), October 4-9, 2020, Padua (Italy)
- Denisov, V.; Fahland, D.; van der Aalst, W.: Repairing Event Logs with Missing Events to Support Performance Analysis of Systems with Shared Resources. In: Proceedings of the 41st International Conference on Application and Theory of Petri Nets and Concurrency (Petri Nets 2020), June 24-25, 2020
- Doctor, E.; Buck, C.; Eymann, T.: Digitale Transformation in Krankenhäusern: Potenziale und Innovationen entlang des stationären Leistungsprozesses. In: Sammelband "Innovationen und Innovationsmanagement im Gesundheitswesen", Springer 2020 / Pfannstiel, M. A.; Kassel, K.; Rasche, C. (eds.)



- Dombetzki, L.; Kecht, C.; Kratsch, W.; Rau, D.: Amaryllis: A User-Centric Information System for Automated Privacy Policy Analysis. In: Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS), June 15-17, 2020, Marrakech (Morocco)
- Egger, A.; ter Hofstede, A.H.M.; Kratsch, W.; Leemans, S.J.J.; Röglinger, M.; Wynn, M.T.: Bot Log Mining: Using Logs from Robotic Process Automation for Process Mining. In: Proceedings of the 39th International Conference on Conceptual Modeling (ER), Virtual Conference, November 3-6, 2020, Vienna (Austria)
- Fani Sani, M.; Boltenhagen, M.; van der Aalst, W.: Prototype Selection using Clustering and Conformance Metrics for Process Discovery. In: Proceedings of Business Process Management Workshops, (BPM 2020) September 13-18, 2020, Seville (Spain)
- Fani Sani, M.; Gonzalez, J. J. G.; van Zelst, S. J.; van der Aalst, W.: Conformance Checking Approximation Using Simulation. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Process Mining (ICPM 2020), October 4-9, 2020, Padua (Italy)
- Fani Sani, M.; van Zelst, S. J.; van der Aalst, W.: Conformance Checking Approximation Using Subset Selection and Edit Distance. In: Proceedings of International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2020), June 8-12, 2020, Grenoble (France)
- Fathalla, S.; Auer, S.; Lange-Bever, C.: Towards the semantic formalization of science. In: Proceedings of the 35th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC '20), March 30 - April 3, 2020, Brno (Czech Republic)
- Fischer, D.; Goel, K.; Andrews, R.; van Dun, C.; Wynn, M.; Röglinger, M.: Enhancing Event Log Quality: Detecting and Quantifying Timestamp Imperfections. In: Proceedings of the 18th International Conference on Business Process Management (BPM), September 13-18, 2020, Seville (Spain)
- Frias, F.; Alzamly, H.; Kretschmer, M.; Oliveira-Jr, A.; Moreira, W.: Applying machine learning methods to classify wireless link errors, their causes and solutions. In: Proceedings of the 31st IEEE Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC 2020), 31 August - 3 September, 2020
- Fridgen, G.; Körner, M.-F.: Sektorenkopplung als ganzheitlicher Ansatz für das Energiesystem. Potentiale und Herausforderungen. In: 10 Jahre Energierrecht im Wandel: Tagungsband der Zehnten Bayreuther Energierrechtstage 2019. Tübingen, Mohr Siebeck, 2020 / Gundel, J. (eds.)
- Geisler, S.: Complex Event Processing (CEP). In: Encyclopedia of Big Data. Online resource, Springer Nature, 2020
- Geisler, S.; Quix, C.: Database Management Systems (DBMS). In: Encyclopedia of Big Data. Online resource, Springer Nature, 2020
- Geisler, S.; Vidal, M.-E.; Paja, E.; Lenzerini, M.; Missier, P.: Use Cases from the Medical Domain Published in Data Ecosystems: Sovereign Data Exchange among Organizations. Report from Dagstuhl Seminar 19391 (2020)
- Gerl, A.; von der Heyde, M.; Groß, R.; Seck, R.; Watkowski, L.: Applying COBIT 2019 to IT Governance in Higher Education. In: Proceedings 50. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik (INFORMATIK 2020) – Back to the Future, September 28. - Oktober 2, 2020, Karlsruhe (Germany)
- Gimpel, H.; Heger, S.; Kasper, J.; Schäfer, R.: The Power of Related Articles – Improving Fake News Detection on Social Media Platforms. In: Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2020), January 7-10, 2020, Maui, Hawaii (USA)
- Gimpel, H.; Kerpedzhiev, G.; König, F.; Meindl, O.: Teaching an Old Work System New Tricks: Towards an Integrated Method for Work System Transformation in Times of Digitalization. In: Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS), June 15-17, 2020, Marrakech (Morocco)
- Gimpel, H.; Laubacher, R.; Schäfer, R.; Schoch, M.: Curating a Crowd that Evaluates Ideas to Solve Grand Challenges: The Role of Specialization. In: Proceedings of the 6th International Conference on Computational Social Science (IC2S2), July 17-20, 2020, St. Cambridge (USA)
- Gleim, L.; Decker, S.: Open Challenges for the Management and Preservation of Evolving Data on the Web. In: Proceedings of the 6th Workshop on Managing the Evolution and Preservation of the Data Web (MEPDaW 2020) at ISWC'20, November 2-3, 2020
- Gleim, L.; Decker, S.: Timestamped URLs as Persistent Identifiers. In: Proceedings of the 6th Workshop on Managing the Evolution and Preservation of the Data Web (MEPDaW 2020) at ISWC'20, November 2-3, 2020
- Gleim, L.; Holzheim, T.; Koren, I.; Decker, S.: Automatic Bootstrapping of GraphQL Endpoints for RDF Triple Stores. In: Proceedings of the 4th Workshop on Storing, Querying, and Benchmarking the Web of Data (QuWeDa 2020) at ISWC'20, November 2-3, 2020

- Gleim, L.; Schimassek, R.; Hüser, D.; Peters, M.; Krämer, C.; Cochez, M.; Decker, S.: SchemaTree: Maximum-likelihood Property Recommendation for Wikidata. In: Proceedings of the 17th Extended Semantic Web Conference (ESWC), June 2-4, 2020, Crete (Greece)
- Gleim, L.; Tirpitz, L.; Pennekamp, J.; Decker, S.: Expressing FactDAG Provenance with PROV-O. In: Proceedings of the 6th Workshop on Managing the Evolution and Preservation of the Data Web (MEPDaW 2020) at ISWC'20, November 2-3, 2020
- Götz, F.; Hamann, C.; Buck, C.; Oesterle, S.; Eymann, T.; Meckl, R.: Dynamic Capabilities as the Key Approach to Investigate Digital Ecosystems. In: Proceedings of the 15th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), March 9-11, 2020, Potsdam (Germany)
- Graf, V.: Inclusiveness in a Digitizing World – Investigating ICT and Women's Empowerment. In: Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS), June 15-17, 2020, Marrakech (Morocco)
- Graf, V.; Graf-Drasch, V.; Tiefenbeck, V.; Weitzel, R.; Fridgen, G.: Supporting citizens' political decision-making using information visualization. In: Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS), June 15-17, 2020, Marrakech (Morocco)
- Guggenmos, F.; Lockl, J.; Rieger, A.; Wenninger, A.; Fridgen, G.: How to Develop a GDPR-Compliant Blockchain Solution for Cross-Organizational Workflow Management: Evidence from the German Asylum Procedure. In: Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2020), January 7-10, 2020, Maui, Hawaii (USA)
- Halbrügge, S.; Wederhake, L.; Wolf, L.: Reducing the Expectation-Performance Gap in EV Fast Charging by Managing Service Performance. In: Proceedings of the 10th International Conference on Exploring Service Science (IESS 2020), February 5-7, 2020, Porto (Portugal)
- Hammoudi, S.; Quix, C.; Bernardino, J.: Foreword. In: Proceedings of 9th International Conference on Data Science, Technology and Applications 2020, July 7-9, 2020, Setúbal (Portugal)
- Hegele, T.; Markgraf, M.; Preißler, C.; Baumgarte, F.: Intelligentes Entscheidungsunterstützungssystem für Ladevorgänge an Stromtankstellen. In: Proceedings of the 15th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), March 9-11, 2020, Potsdam (Germany)
- Heger, S.; Gimpel, H.; Wöhl, M.; Bätz, A.: Driving Sustainably – The Influence of IoT-based Eco-Feedback on Driving Behavior. In: Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2020), January 7-10, 2020, Maui, Hawaii (USA)
- Heger, S.; Thim, H.; Valett, L.; Schröder, J.; Gimpel, H.: Value Stream Modelling and Notation – Digitale Transformation von Wertströmen. In: Proceedings of the 15th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), March 9-11, 2020, Potsdam (Germany)
- Hoeren, T.: Anpanman und Baikinman – vom gefallenem Engel zu Star Trek. In: Festschrift für Michael Martinek zum 70. Geburtstag, München (C.H. Beck) 2020
- Hoeren, T.: Dateneigentum und Datenbesitz. In: Rechte an Daten. Tübingen 2020 / Pertot, T. (eds.)
- Hoeren, T.: Möglichkeiten und Grenzen eines selbstständigen Beweisverfahrens in Softwaremängelprozessen. In: Festschrift für Jürgen Taeger, Frankfurt (dfv Mediengruppe) 2020
- Hoeren, T.: The New EU Directive on the Protection of Trade Secrets and Its Implementation. In: Legal Tech and the New Sharing Economy. Heidelberg (Springer) 2020 / Corrales, M.; et al (eds.)
- Hoeren, T.: UN Regulations. In: Data Protection in the Internet. Heidelberg (Springer) 2020 / Moura Vicente, D.; de Vasconcelos Casimiro, S. (eds.)
- Hoeren, T.; Pinelli, S.: A NOVA LEI BRASILEIRA DE PROTEÇÃO DE DADOS – UMA VISÃO CRÍTICA. In: Protecao de Dados, 2020
- Hoeren, T.; Rabovskaja, E.; Bauer, A.: Blockchain und die Datenschutzgrundverordnung. Sankt Augustin 2020
- Hoeren, T.; Uphues, S.: Big Data in Industrie 4.0. In: Handbuch Industrie 4.0: Recht, Technik, Gesellschaft. Springer 2020
- Hofmann, P.; Jöhnk, J.; Protschky, D.; Urbach, N.: Developing Purposeful AI Use Cases – A Structured Method and Its Application in Project Management. In: Proceedings of the 15th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), March 9-11, 2020, Potsdam (Germany)
- Jakobi, T.; Stevens, G.; von Grafenstein, M.; Pins, D.; Boden, A.: User-friendly formulation of data processing purposes of voice assistants: a user perspective on the principle of purpose limitation. In: Proceedings of the Conference on Mensch und Computer, September 6-9, 2020, Magdeburg (Germany)

- Jansen, M.; Toubekis, G.: The Cultural Master Plan of Bamiyan: The Sustainability Dilemma of Protection and Progress. In: The Future of the Bamiyan Buddha Statues. Springer, Cham 2020 / Nagaoka, M. (eds)
- Jarke, M.: Data Sovereignty and the Internet of Production: Keynote Paper. In: Proceedings of International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2020), June 8-12, 2020, Grenoble (France)
- Jarke, M.: Digital Energy: Keynote. In: Proceedings of the 9th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems (SMARTGREENS 2020), May 2-4, 2020, Prague (Czech Republic)
- Jarke, M.: Faculty of Engineering and Computer Science. In Honour of the visit of His Majesty Sultan Qaboos bin Said German University of Technology in Oman – The First Ten Years (2007-2017), Georg Olms Verlag 2020 / Jansen, M.; Modigell, M.; Rauhut, B. (eds)
- Jarke, M.; Toubekis, G.: Network evolution around the harbor of Hamburg. In: Ports and Trans.Ports: Evolution and Revolution(s) in the Indian Ocean World (Proceedings GUTech, March 4-6, 2019), RWTH Aachen University, Aachen 2020 / Jansen, M.; Liehner-Jansen, M. (eds.)
- Jöhnk, J.; Hartmann, M.; Urbach, N.: All Roads Lead to Burning Rome: Towards a Conceptual Model of IT Project Success. In: Proceedings of the 15th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), March 9-11, 2020, Potsdam (Germany)
- Jöhnk, J.; Oesterle, S.; Ollig, P.; Riedel, L.-N.: The Complexity of Digital Transformation – Conceptualizing Multiple Concurrent Initiatives. In: Proceedings of the 15th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), March 9-11, 2020, Potsdam (Germany)
- Karim, R.; Chakravarti, B. R.; McCrae, J. P.; Cochez, M.: Classification Benchmarks for Under-resourced Bengali Language based on Multichannel Convolutional-LSTM Network 2020. In: Proceedings of the 7th IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA), October 6-9, 2020, Sydney (Australia)
- Karim, R.; Cochez, M.; Zappa, A.; Sahay, R.; Rebholz-Schuhmann, D.; Beyan, O.; Decker, S.: Convolutional Embedded Networks for Population Scale Clustering and Bio-ancestry Inferencing. In: IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics (2020)
- Karim, R.; Doehmen, T.; Rebholz-Schuhmann, D.; Decker, S.; Cochez, M.; Beyan, O.: DeepCOVIDExplainer: Explainable COVID-19 Diagnosis from Chest X-ray Images 2020. In: Proceedings of the 14th IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM'2020), December 16, 2020, Seoul (Korea)
- Klaer, B.; Sen, O.; van der Velde, D.; Hacker, I.; Andres, M.; Henze, M.: Graph-based model of smart grid architectures. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Smart Energy Systems and Technologies (SEST 2020), September 7-9, 2020, Istanbul (Turkey)
- Koren, I.; Klamma, R.; Jarke, M.: Direwolf Model Academy: An Extensible Collaborative Modeling Framework on the Web. In: Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '20), March 17-20, 2020, Cagliari (Italy)
- Korsgaard, H.; Lewkowicz, M.; Boden, A.; Avram, G.; Boedker, S.: Studying Technical Mechanisms for Supporting Sharing Communities (Workshop Description). In: Proceedings of the 18th European Virtual Conference on Computer-Supported Cooperative Work (ECSCW), June 13-17, 2020, Siegen (Germany)
- Krauß, V.; Uzun, Y.: Supporting Medical Auxiliary Work: The Central Sterile Services Department as a Challenging Environment for Augmented Reality Applications. In: Proceedings of the 19th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct), November 9-13, 2020, Recife (Brazil)
- Landwehr, M.; Wulf, V.: Toward Emancipatory Currencies: A Critique of Facebook's Libra Cryptocurrency and Ideas for Alternatives. In: Proceedings of the 7th International Conference on ICT for Sustainability (ICT4S2020), June 21-27, 2020, New York USA)
- Leemans, S. J. J.; Goel, K.; van Zelst, S. J.: Using Multi-Level Information in Hierarchical Process Mining: Balancing Behavioural Quality and Model Complexity. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Process Mining (ICPM 2020), October 4-9, 2020, Padua (Italy)
- Leyer, M.; Oberländer, A. M.; Dootson, P.; Kowalkiewicz, M.: Decision-making with artificial intelligence: Towards a novel conceptualization of patterns. In: Proceedings of the 23rd Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS), June 2020, Dubai (United Arab Emirates)
- Liebenberg, M.; Jarke, M.: Information Systems Engineering with Digital Shadows: Concept and Case Studies – An Exploratory Paper. In: Proceedings of International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2020), June 8-12, 2020, Grenoble (France)

- Lipp, J.; Gleim, L.; Decker, S.: Towards Reusability in the Semantic Web: Decoupling Naming, Validation, and Reasoning. In: 11th Workshop on Ontology Design and Patterns of the 19th International Semantic Web Conference, November 1-6, 2020, Athens (Greece)
- Lipp, J.; Rath, M.; Rudack, M.; Vroomen, U.; Bührig-Polaczek, A.: Flexible OPC UA Data Load Optimizations on the Edge of Production. In: Proceedings of the 22nd International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2020), May 5-7, 2020, Prague (Czech Republic)
- Lipp, J.; Rudack, M.; Vroomen, U.; Bührig-Polaczek, A.: When to Collect What? Optimizing Data Load via Process-driven Data Collection. In: Proceedings of the 22nd International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2020), May 5-7, 2020, Prague (Czech Republic)
- Lipp, J.; Schilling, K.: The Semantic Web in the Internet of Production: A Strategic Approach with Examples. In: Proceedings of the Fourteenth International Conference on Advances in Semantic Processing (SEMAPRO), October 25–29, 2020, Nice (France)
- Majid, R.; van der Aalst, W.: Towards Quantifying Privacy in Process Mining. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Process Mining (ICPM 2020), October 4-9, 2020, Padua (Italy)
- Mann, S. M.; Pennekamp, J.; Brockhoff, T.; Farhang, A.; Pourbafrani, M.; Oster, L.; Emmanuel, U.; Merih S.; Sharma, R.; Reisgen, U.; Wehrle, K.; van der Aalst, W.: Connected, Digitalized Welding Production: Secure, Ubiquitous Utilization of Data Across Process Layers. In: *Advanced Joining Processes*, Springer 2020 / da Silva, L.F. M.; Martins, P. A. F.; El-Zein, M. S. (eds.)
- Mannel, L. L.; Bergenthum, R.; van der Aalst, W.: Removing Implicit Places Using Regions for Process Discovery. In: Proceedings of the 41st International Conference on Application and Theory of Petri Nets and Concurrency (Petri Nets 2020), June 24-25, 2020
- Mannel, L. L.; van der Aalst, W.; Epstein, Y.: Improving the State-Space Traversal of the eST-Miner by Exploiting Underlying Log Structures. In: Proceedings of 18th International Conference on Business Process Management (BPM 2020), September 13-18, 2020, Sevilla (Spain)
- Marucco, G.; Ligios, M.; Chala, S.; Rosengren, P.: Galileo Open Service Navigation Message Authentication: Exploitation in the Frame of an E-Security Infrastructure. In: Proceedings of the European Navigation Conference (ENC 2020), November 23-24, 2020
- Mohamad, Y.; Velasco, C. A.: Large Scale Web Accessibility Observatories: Introduction to the Special Thematic Session. In: Proceedings of the 17th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP), September 9-11, 2020, Lecco (Italy)
- Müller, A. W.; Grangel-González, I.; Lange-Bever, C.: An Ontological View of the RAMI4.0 Asset Administration Shell. In: Proceedings of the 12th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management (IC3K 2020), Volume 2: KEOD, November 2-4, 2020, Budapest (Hungary)
- Osterland, T.; Rose, T.; Putschli, C.: On the Implementation of Business Process Logic in DLT Nodes. In: Proceedings of Asia Service Sciences and Software Engineering Conference (ASSE), May 13-15, 2020, Nagoya (Japan)
- Pandian, V. P. S.; Suleri, S.; Jarke, M.: Blu: What GUIs are made of. In: Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '20), March 17-20, 2020, Cagliari (Italy)
- Pandian, V. P. S.; Suleri, S.; Jarke, M.: Syn: Synthetic Dataset for Training UI Element Detector From Lo-Fi Sketches. In: Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '20), March 17-20, 2020, Cagliari (Italy)
- Park, G.; van der Aalst, W.: A General Framework for Action-Oriented Process Mining. In: *BPM 2020 International Workshops*, September 13-18, 2020, Seville (Spain)
- Paternò, F.; Pulina, F.; Santoro, C.; Gappa, H.; Mohamad, Y.: Requirements for Large Scale Web Accessibility Evaluation. In: Proceedings of the 17th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP), September 9-11, 2020, Lecco (Italy)
- Pegoraro, M.; Uysal, M. S.; van der Aalst, W.: Efficient Construction of Behavior Graphs for Uncertain Event Data. In: Proceedings of Business Information Systems – 23rd International Conference (BIS 2020), June 8-10, 2020, Colorado Springs (USA)
- Pillai, A. G.; Ahmadpour, N.; Yoo, S.; Kocaballi, A. B.; Pedell, S.; Sermuga Pandian, V. P.; Suleri, S.: Communicate, critique and co-create (CCC) future technologies through design fictions in VR environment. In: Proceedings of the Conference on Designing Interactive Systems (DIS), July 6-10, 2020, Eindhoven (Netherlands)
- Pins, D.; Boden, A.; Essing, B.; Stevens, G.: "Miss understand-

- able" – A study on how users appropriate voice assistants and deal with misunderstandings. In: Proceedings of the Conference on Mensch und Computer, September 6-9, 2020, Magdeburg (Germany)
- Pourbafrani, M.; van der Aalst, W.: PMSD: Data-Driven Simulation Using System Dynamics and Process Mining. In: Proceedings of the Best Dissertation Award, Doctoral Consortium, and Demonstration & Resources Track at BPM 2020 co-located with the 18th International Conference on Business Process Management (BPM 2020), September 13-18, 2020, Sevilla (Spain)
- Pourbafrani, M.; van Zelst, S. J.; van der Aalst, W.: Semi-automated Time-Granularity Detection for Data-Driven Simulation Using Process Mining and System Dynamics. In: Proceedings of the 39th International Conference on Conceptual Modeling (ER), Virtual Conference, November 3-6, 2020, Vienna (Austria)
- Pourbafrani, M.; van Zelst, S. J.; van der Aalst, W.: Supporting Automatic System Dynamics Model Generation for Simulation in the Context of Process Mining. In: Proceedings of Business Information Systems – 23rd International Conference (BIS 2020), June 8-10, 2020, Colorado Springs (USA)
- Pourbafrani, M.; van Zelst, S. J.; van der Aalst, W.: Supporting Decisions in Production Line Processes by Combining Process Mining and System Dynamics. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2020): Integrating People and Intelligent Systems, February 19-21, 2020, Modena (Italy)
- Quix, C.; Geisler, S.; Hai, R.: Data Lake. In: Encyclopedia of Big Data. Online resource, Springer Nature, 2020
- Rafiei, M.; van der Aalst, W.: Practical Aspect of Privacy-Preserving Data Publishing in Process Mining. In: Proceedings of the Best Dissertation Award, Doctoral Consortium, and Demonstration & Resources Track at BPM 2020 co-located with the 18th International Conference on Business Process Management (BPM 2020), September 13-18, 2020, Sevilla (Spain)
- Rafiei, M.; van der Aalst, W.: Privacy-Preserving Data Publishing in Process Mining. In: Business Process Management Forum – BPM Forum 2020, September 13-18, 2020, Seville (Spain)
- Rafiei, M.; Wagner, M.; van der Aalst, W.: TLKC-Privacy Model for Process Mining. In: Proceedings of the 14th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS 2020), September 23-25, 2020, Limassol (Cyprus)
- Rau, D.; Perlitt, L.-H.; Röglinger, M.; Wenninger, A.: Pushing the Frontiers of Service Research – A Taxonomy of Proactive Services. In: Proceedings of the 41st International Conference on Information Systems (ICIS 2020), December 13-16, 2020, Hyderabad (India)
- Rausch, T.; Albrecht, T.: The Impact of Lead Time and Model Selection on the Accuracy of Call Center Arrivals' Forecasts. In: Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS), June 15-17, 2020, Marrakech (Morocco)
- Riedlinger, U.; Oppermann, L.; Uzun, Y.; Brosda, C.: AR Mini-Games for Supermarkets. In: Proceedings of the 19th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct), November 9-13, 2020 Recife (Brazil)
- Sadat Qafari, M.; van der Aalst, W.: Scenario-Based Prediction of Business Processes Using System Dynamics. In: BPM 2020 International Workshops, September 13-18, 2020, Seville (Spain)
- Schuster, D.; van Zelst, S. J.: Online Process Monitoring Using Incremental State-Space Expansion: An Exact Algorithm. In: Proceedings of the 18th International Conference on Business Process Management (BPM), September 13-18, 2020, Seville (Spain)
- Schuster, D.; van Zelst, S. J.; van der Aalst, W.: Incremental Discovery of Hierarchical Process Models. In: Proceedings of the 14th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS 2020), September 23-25, 2020, Limassol (Cyprus)
- Sottile, F.; Foglietti, J.; Pastrone, C.; Spirito, M. A.; Defina, A.; Eisenhauer, M.; Devasya, S.; Schoneveld, A.; Frey, N.; Pierre-Yves, H.; Remagnino, P.; Oghaz, M. M.; Haddad, K.; Kouzinopoulos, C. S.; Stavropoulos, G.; Munoz, P.; Carra, S.; Kool, P.; Rosengren, P.: IoT Solution for Large Scale Events. In: Internet of Things – The Call of the Edge – Everything Intelligent Everywhere, River Publishers 2020 / Vermesan, O.; Bacquet, J. (eds.)
- Suleri, S.: Brainstorming 101: An introduction to ideation techniques. In: Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '20), April 25-30, 2020, Hawaii (USA)
- Toosinezhad, Z.; Fahland, D.; Köroglu, Ö.; van der Aalst, W.: Detecting System-Level Behavior Leading To Dynamic Bottlenecks. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Process Mining (ICPM 2020), October 4-9, 2020, Padua (Italy)

- Toubekis, G.; Jansen, M.; Jarke, M.: Physical Revitalization of the Eastern Buddha Statue in Bamiyan Using Reinforced Adobe Material. In: *The Future of the Bamiyan Buddha Statues*. Springer, Cham 2020 / Nagaoka, M. (eds.)
- Unbehaun, D.; Aal, K.; Vaziri, D. D.; Tolmie, P. D.; Wieching, R.; Randall, D.; Wulf, V.: Social Technology Appropriation in Dementia: Investigating the Role of Caregivers in Engaging People with Dementia with a Videogame-Based Training System. In: *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, April 25-30, 2020, Honolulu (USA)
- Vakulenko, S.; Garcia, J. D. F.; Polleres, A.; de Rijke, M.; Cochez, M.: Message Passing for Complex Question Answering over Knowledge Graphs. In: *Proceedings of the 29th ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM'2020)*, October 19-23, 2020
- van der Aalst, W.: On the Pareto Principle in Process Mining, Task Mining, and Robotic Process Automation. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA 2020)*, July 7-9, 2020, Paris (France)
- van der Aalst, W.: Process Mining as the Superglue between Data and Process Management. In: *Proceedings of the 15th International Conference on Software Technologies (ICSOFT 2020)*, July 7-9, 2020, Paris (France)
- van der Aalst, W.; Batagelj, V.; Ignatov, D. I.; Khachay, M.; Kuskova, V.; Kutuzov, A.; Kuznetsov, S. O.; Lomazova, I. A.; Loukachevitch, N. V.; Napoli, A.; Pardalos, P. M.; Pelillo, M.; Savchenko, A. V.; Tutubalina, E.: Analysis of Images, Social Networks and Texts. 8th International Conference, AIST 2019, July 17-19, 2019, Kazan, Russia. *Communications in Computer and Information Science 1086*, Springer 2020
- van der Aalst, W.; Tacke, D.; Denisov, V.; Fahland, D.: Visualizing Token Flows Using Interactive Performance Spectra. In: *Proceedings of the 41st International Conference on Application and Theory of Petri Nets and Concurrency (Petri Nets 2020)*, June 24-25, 2020
- van der Aalst, W.; vom Brocke, J.; Comuzzi, M.; Di Ciccio, C.; García, F.; Kumar, A.; Mendling, J.; Pentland, B. T.; Pufahl, L.; Reichert, M.; Weske, M.: Proceedings of the Best Dissertation Award, Doctoral Consortium, and Demonstration & Resources Track at BPM 2020 co-located with the 18th International Conference on Business Process Management (BPM 2020), September 13-18, 2020, Sevilla (Spain)
- van Dun, C.; Fehrer, T.; Kratsch, W.; Wolf, N.: Customers Like It Hot and Fast – Incorporating Customer Effects into the Meal Delivery Process. In: *Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS)*, June 15-17, 2020, Marrakech (Morocco)
- van Zelst, S. J.; Cao, Y.: A Generic Framework for Attribute-Driven Hierarchical Trace Clustering. In: *Proceedings of Business Process Management Workshops, (BPM 2020) September 13-18, 2020, Seville (Spain)*
- Weibert, A.; Aal, K.; Krüger, M.; Ahmadi, M.; Stevens, G.; Wulf, V.: *COMPUTATIONAL MAKING WITH, Designing Constructionist Futures: The Art, Theory, and Practice of Learning Designs*. MIT Press 2020

## SONSTIGE PUBLIKATIONEN OTHER PUBLICATIONS

Bubb, M.; Calahorrano, L.: Familien, in denen Kinder mit verkürzter Lebenserwartung leben – Ergebnisse einer aktuellen Umfrage. Sankt Augustin, Fraunhofer FIT, 2020

Bubb, M.; Calahorrano, L.; Rebaudo, M.: Mikrodaten zur Evaluation der palliativen Versorgung von Kindern und Jugendlichen: Im Auftrag des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. Sankt Augustin, Fraunhofer FIT, 2020

Cimmino, A.; McCool, M.; Tavakolizadeh, F.; Toumura, K.: Web of Things (WoT) Discovery. World Wide Web Consortium, November 24, 2020.

Gimpel, H.; Bayer, S.; Lanzl, J.; Regal, C.; Schäfer, R.; Schoch, M.: Digitale Arbeit während der COVID-19-Pandemie: Eine Studie zu den Auswirkungen der Pandemie auf Arbeit und Stress in Deutschland. Sankt Augustin, Fraunhofer FIT, 2020

Gimpel, H.; Berger, M.; Regal, C.; Urbach, N.; Kreilos, M.; Becker, J.; Derra, N. D.: Belastungsfaktoren der digitalen Arbeit: Eine beispielhafte Darstellung der Faktoren, die digitalen Stress hervorrufen. Sankt Augustin, Fraunhofer FIT, 2020

Guggenberger, T.; Lockl, J.; Schlatt, V.; Urbach, N.: Damals wie heute? Ein Rückblick der Risiken und Potentiale der Blockchain-Technologie. IT Management 9 (2020)

Jentsch, M.; Deeker, W.: Information system manages factory supply and production. Community Research and Development Information Service. CORDIS 2020

Rebaudo, M.; Calahorrano, L.; Hausmann, K.: Daten zur Informellen Pflege – Pflegebedürftige und Pflegenden. Sankt Augustin, Fraunhofer FIT, 2020

Reinhart, G.; Bank, L.; Brugger, M.; Hieronymus, A.; Köberlein, J.; Roth, S.; Bauernhansl, T.; Sauer, A.; Bauer, D.; Kaymakci, C.; Schel, D.; Schlereth, A.; Fridgen, G.; Buhl, H. U.; Bojung, C.; Schott, P.; Weibelzahl, M.; Wenninger, S.; Weigold, M.; Lindner, M.; Ronge, K.; Oeder, A.; Schimmelpfennig, J.; Winter, C.; Jarke, M.; Ahrens, R.: Konzept der Energiesynchronisationsplattform. Diskussionspapier V3: Cluster Informations- und Kommunikationstechnik des Kopernikus-Projekts "SynErgie – Synchronisierte und energieadaptive Produktionstechnik zur flexiblen Ausrichtung von Industrieprozessen auf eine fluktuierende Energieversorgung". Augsburg 2020

## DISSERTATIONEN PHD THESES

Berger, Stephan: Digital Technologies in the Industrial Sector: Technology-driven Threats and Opportunities. Dissertation Universität Bayreuth

Beutel, Markus: End-to-End-Integration von komplementären Mobilitätsdienstleistungen durch unternehmensübergreifende Anbieterkooperation. Dissertation RWTH Aachen University

Castelli, Nico: Designing Human-Centered Systems for the Internet of Things. Design-Case Study inspired Concept for End-User Data Work for Tailorable Information Visualizations and Analysis of a IoT and IIoT Data. Dissertation Universität Siegen

Denner, Marie-Sophie: Digitalization of Business Processes: Methods and Frameworks for Project Selection and Implementation. Dissertation Universität Bayreuth

Dreyer, Julia: Die florentinischen Autoren – und Druckerprivilegien während der Herrschaft der Familie Medici. Dissertation Universität Münster

Dyrks, Tobias: Praxisrelevante Sicherheitsforschung? Zur Bedeutung von Antizipationen in praxisorientierter Verbundforschung. Dissertation Universität Siegen

Emmerich, David Marius: Die Auswirkungen Künstlicher Intelligenz auf die erfinderische Tätigkeit und das Erfinderprinzip. Dissertation Universität Münster

Graf-Drasch, Valerie: Novel Insights to Facilitating Sustainability through Information Systems. Dissertation Universität Augsburg

Hai, Rihan: Data Integration and Metadata Management in Data Lakes. Dissertation RWTH Aachen University

Heger, Sebastian: Information Systems Design Knowledge for Development Along a Social-Technical Continuum. Dissertation Universität Augsburg

Hunzinger, Sven: Das Löschen im Datenschutzrecht. Dissertation Universität Münster

Jakobi, Timo: Incorporating Usable Privacy into Connected Devices: A User-Centered Perspective. Dissertation Universität Siegen

Jöhnk, Jan: Managing Digital Transformation: Challenges and Choices in Organizational Design and Decision-Making. Dissertation Universität Bayreuth

Koren, Istvan: DevOpsUse: Community-Driven Continuous Innovation of Web information Infrastructures. Dissertation RWTH Aachen University

Lehto, Teemu: Process Mining Based Influence Analysis for Analyzing and Improving Business Processes. Dissertation Aalto University

Mandal, Avikarsha: On security and privacy of consensus-based protocols in blockchain and smart grid. Dissertation Universität Mannheim

Matheja, Christoph: Automated reasoning and randomization in separation logic. Dissertation RWTH Aachen University

Mörike, Matthias: Urheberrechtliche Zulässigkeit von Drittanbietersoftware in Online-Spielen. Dissertation Universität Münster

Oberländer, Anna: Conceptualization of Digital Opportunities for Incumbents. Dissertation Universität Bayreuth

Oesterle, Severin: Managing the Endless Digital Flux – How Companies Can Cope with Digitalization. Dissertation Universität Bayreuth

Petersen, Niklas: Towards Semantic Integration of Supply Chain and Production Data. Dissertation Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Pins, Dominik: My Home Is My Castle – Investigating Privacy Policies of Voice Assistant Users To-wards Usable Data Autonomy in the Smart Home. Dissertation Universität Siegen

Sachs, Thomas: Shaping and Evaluating Information Systems Enabled Demand Flexibility in Markets for Nonstorable Exchange-Traded Goods. Dissertation Universität Bayreuth

Schmolck, Sebastian-Amadeo: Rechtliche Vorgaben für die Weitergabe und Nutzung von Softwareschwachstellen und Exploits. Dissertation Universität Münster

Schöpf, Michael: Potentials of energy informatics to incentivize flexibility in the energy system in a short- and long-term perspective. Dissertation Universität Bayreuth

Stelzl, Katharina: Organizational Ambidexterity – Exploring and Exploiting the Role of Business Process and Project Portfolio Management. Dissertation Universität Bayreuth

Sun, Can: Embedding real world complexity modeling in adaptive supply chain systems engineering. Dissertation RWTH Aachen University



Syamsiyah, Alifah: In-Database Preprocessing for Process Mining. Dissertation TU Eindhoven

Voit, Christian: Novel Perspectives on Digital Transformation and IT Innovation Management. Dissertation Universität Augsburg

Weibert, Anne: Fostering Literacy with come\_IN Computer Clubs: A Study of the Levelling Effects of Crafting, Making, and Learning in the Intercultural Neighborhood. Dissertation Universität Siegen

Wittig, Daniel: Die produzentenrechtlichen Verkehrssicherungspflichten von Softwareproduzenten. Dissertation Universität Münster

Zurheide, Patrick Vincent: Herausforderungen bei einer Softwareentwicklung im Scrum-Verfahren: Zur Erforderlichkeit der atypischen vertraglichen Ausgestaltung der BGB-Vertragstypen in der Praxis. Dissertation Universität Münster

## BACHELOR UND MASTERARBEITEN BACHELOR AND MASTER THESES

Adams, Jan Niklas: Augmented Change Point Detection in Process Mining by Incorporating Time, Data, and Resource Information. Masterarbeit RWTH Aachen University

Ahlich, Jakob: Geographic differences in energetic retrofitting needs of the residential building stock and effects of socio-economic factors in England, Scotland, and Wales – A Data Analytics Approach. Masterarbeit Universität Augsburg

Akin, Nejat Berkan: Model- & Test-Driven Software-Engineering in the Gastronomy. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Arenz, Robin: Konzeption von Maßnahmen zur Unterstützung der Arbeit mit digitalen Daten und Kennzahlen in mittelständischen produzierenden Unternehmen. Bachelorarbeit Universität Siegen

Arnold, Laurin: Digital Platform Evolution Determinants and Their Transferability to the Context of IIoT Platforms. Masterarbeit Universität Bayreuth

Artinger, Andreas: Die Blockchain und Tracing Apps – Eine theoretische Analyse der Eignung der Blockchain – Technologie zur Pandemiebekämpfung. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Arumugam, Asha Saranya: Visualization of Semantic Data Retrieved by SPARQL Endpoint. Masterarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Arweiler, Marco: Smart mobility in Norwegen und Deutschland: Ein Vergleich mittels strukturierter Literaturrecherche. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Asidanya, Jackson: Sustainable Development Goals and Information Systems: Sustainability Reporting in the Japanese Technology Industry. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Awode, Louis: Nachhaltiges Lernen im globalisierten IT-Geschäft anhand eines Konzepts zur betrieblichen Weiterbildung in einem internationalen Softwareunternehmen (GIB) Design Case Study. Bachelorarbeit Universität Siegen

Baader, Henri: Analyse von Einsatzmöglichkeiten künstlicher Intelligenz zur Weiterentwicklung und Verbesserung der robotergesteuerten Prozessautomatisierung. Bachelorarbeit Universität Augsburg

- Bachmann, Jan: Measuring Temporal Dependencies in Music Listening Behavior across Countries. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Bachmann, Nina Margaret: Factors Impacting the Market Entry of Digital Health Startups: A Cross-Country Grounded Theory. Masterarbeit Universität Augsburg
- Bala, Natalie: Der Weg des Process Mining zur Schlüsseltechnologie – eine bibliometrische Analyse. Masterarbeit Universität Augsburg
- Balg, Moritz: Konzeptionierung und Implementierung einer Systemarchitektur zur Digitalisierung von Laborgeräten und -prozessen. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Balog, Nikola: Multi-Agent System for Supply Chain Management in the Textile Industry. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Bammert, Sandra: The Impact of Technical Debt on Evaluation of IT Investments using Real Option Analysis. Masterarbeit Universität Augsburg
- Bansal, Nitish: Entwicklung einer Co-Simulationsumgebung zur Untersuchung automatisiertem Engpassmanagements in elektrischen Verteilnetzen. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Battiato, Mario: Aufbau einer Co-Simulationsumgebung zur skalierbaren Abbildung von Energieinformationsnetzen. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Baumgart, Dominik: Characterization and Prediction of Deleted Content in Reddit. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Becker, Tim-Michael: AI meets BPM: How Artificial Intelligence is Changing Business Process Management. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Beigel, Christoph Philipp: Künstliche Intelligenz im Kundenkontakt – Eine Betrachtung von Anwendungsfällen aus der Geschäftsmodellperspektive. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Bengtson, Lennart M.: Blockchain-based Verification of Learning Analytics Data. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Bensberg, Sarah: An Efficient Semantic Search Engine for Research Data in an RDF-based Knowledge Graph. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Bernards, Ann-Kathrin: Wirkung kognitiver Group-Awareness-Informationen beim E-Learning unter Berücksichtigung der Lernzufriedenheit und angewandter Lernstrategien.
- Berst, Alexander: Economic assessment of fast charging infrastructure investments. Masterarbeit Universität Augsburg
- Bhattacharyya, Suchanda: Imputation in Graphs Using Machine Learning. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Blazejak, Jennifer: Eine Designfallstudie zum Einsatz sozial-interaktiver Robotik. Masterarbeit Universität Siegen
- Bleser, Nathalie: Development of a P2P-based Command & Control Overlay Network for Coordinated Attacks on Electrical Power Information Systems. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Blum, Max Leon: How close to Failure? – Mapping the Effective Distance from Epidemiology on IT Portfolio Management. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Blumenstock, Katja: Assessing the activation of the NLRP3 inflammasome via Fluorescence lifetime correlation spectroscopy (FLCS). Masterarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Bockholt, Sebastian: Inequalities in the Ethereum Transaction Network. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Bögershausen, Merlin: Developing Data Quality Metrics for Power System Modeling. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Boldt, Jens: Umsetzung der Datenauskunft entsprechend der DSGVO: Eine empirische Studie aus Verbrauchersicht. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Bolender, Tim Peter Hendrik: Customizable Case-Based Reasoning for Digital Twins. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Bonin, Moritz: Eine erste Evaluation eines Einsatzes von Quantencomputern im Online Analytical Processing (OLAP). Bachelorarbeit Universität Bayreuth

- Braun, Lukas Wolfgang: Process Mining in Practice – Development of a Project Methodology. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Bressan, Pablo: Value Stream Mapping in Times of Digitalisation – Using New Technologies to Advance an Established Method. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Brinz, Nicolas: Priorization of Information Security Properties across Organizations: A Multiple Case Study Approach. Masterarbeit Universität Augsburg
- Bruhn, Michael: Analyse eines Verfahrens zur zeitversetzten Entschlüsselung von Prozessdatenverkehr in Energieinformationsnetzen zur Erkennung von Angriffen auf Applikationsebene. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Bruhns, Michael: Analyse eines Verfahrens zur zeitversetzten Entschlüsselung von Prozessdatenverkehr in Energieinformationsnetzen zur Erkennung von Angriffen auf Applikationsebene. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Buggele, Marcel Thomas: Evaluating Methods for Automated Revenue Forecasting: A Case Study in the Semiconductor Industry. Masterarbeit Universität Augsburg
- Bülk, Nicolas: Entwicklung eines Modells zur Erzeugung synthetischer Daten von Transformatorvibrationen der Mittelspannungsebene. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Burkard, Michael: How Do Convenience and Unobtrusiveness Influence Paraplegics? An Adoption Model of Wearables in Chronic Disease Management. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Bürvenich, Paul Gereon: A Self-Adaptive Digital Twin for Industry 4.0: Case-based Reasoning for Cyber-Physical Production Systems. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Bylica, Laurin-Chris: Which factors drive a venture capitalist's investment decision in a blockchain company? Evidence from a multiple case study. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Calastri, Frederico: Integration einer dynamischen Energienetzsimulation in eine Co-Simulationsumgebung für Smart Grids. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Cao, Yukun: Attribute-Driven Hierarchical Clustering of Event Data in Process Mining. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Charakter, Nicole: Das Controlling im Zeitalter der Künstlichen Intelligenz – Implikationen für die Gestaltung des organisationalen Kontexts. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Chatterjee, Prantik: Learning Analytics Concept for learning RFID-Basics in a lab. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Chu, Tat Cheong: DBMS – Independent Data Quality Metrics in Java. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Conrardy, Aaron David: Chat Assessments with Social Bots. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Courouble, Peter: Explorative analysis of potential use cases, benefits, and constraints of brain computer interface technology in smart factories. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Dalkiran, Betül: Partizipative Stadtplanung – Unterstützung einer nachhaltigen Stadtplanung mithilfe des Mobiltelefons. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Dautzenberg, Joseph Alexander: Impact of e-mobility on the economic viability of landlord-to-tenant electricity supply. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- de Raad, Leon: Exploring the Complexity of Embedding Blockchain Tokens in the Business Model of a Social Network Platform: A System Dynamics Perspective. Masterarbeit Universität Bayreuth
- De, Stella Katrin: Does Digital Entrepreneurship lead to different Challenges than Traditional Entrepreneurship? Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Deb, Amrita: Application of Gamification as a support for strategizing in Self-regulated Learning. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Dewi, Cintia Purnama: Integrated Schema Generation for Data Lakes. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Dibrani, Donika: Der Einfluss von Künstlicher Intelligenz auf den Kaufprozess und die daraus resultierende Veränderung der Kundenzufriedenheit. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Dickert, Niklas: Predictive Maintenance – Eine Fallstudie über Chancen und Herausforderungen aus Sicht von Industrieunternehmen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Doctor, Eileen: Antecedents of Workarounds Related to Information Systems in Hospitals. Masterarbeit Universität Bayreuth

Dohmen, Niklas: Comparative Process Mining in Nursing-Care: A case study using concurrency profile clustering. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Dolif, Philipp Christian: Versioning and Access Management in Web-Based Collaborative Model-Driven Web Engineering. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Dreyer, Stephan: Digital Human Representations for Health Behavior Change. Masterarbeit Universität Augsburg

Duttler, Rudolf: Predicting Anomalies in Gears Using Semi-Parametric Regression. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Duy Khanh, Gian: Machine Economy for Dynamic Configurations of Production Processes. Masterarbeit RWTH Aachen University

Eble, Dominik: Der Einfluss von Nachfrageflexibilität in einem nodalen Preissystem: Eine quantitative Analyse unter Berücksichtigung von Rückwirkungen auf das Verteilnetz. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Eckels, Gregor: Automated Semantic Data Labeling using Deep Learning. Masterarbeit RWTH Aachen University

Egger, Andreas: Bot Log Mining: Using Logs from Robotic Process Automation for Process Mining. Masterarbeit Universität Bayreuth

Ehrmann, Matthias: Gestaltung von Feedbacksystemen für energieeffizientes Fahrverhalten – ein Gesamtbild. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Eibl, Erhard: Towards automated graph data cleansing using shapes. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Eichhorn, Dimitri: Entwicklung eines Verfahrens zur Durchführung koordinierter IT-Angriffe auf die elektrische Energieversorgung. Masterarbeit RWTH Aachen University

Engel, Felix: Weiterentwicklung einer Co-Simulationsumgebung zur Simulation von Prozessnetzwerken in Energieinformationsnetzen. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Engelhardt, Sascha Carsten: Epidemiologie im IT-Portfoliomanagement – Eine Analyse systemischer Risiken auf Basis dynamischer Netzwerke. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Enzinger, Tim: Success Factors in the Mobility-as-a-Service Market: An Empirical Investigation of Carsharing. Masterarbeit Universität Augsburg

Eßer, Marlene: The effect of individual intelligence on group performance. Masterarbeit Universität Augsburg

Fischer, Dominik Andreas: Towards Interactive Event Log Quality Forensics: Detecting and Quantifying Timestamp Imperfection. Masterarbeit Universität Bayreuth

Fischer, Laura: Zentrale Batteriespeicher – eine ökonomische Analyse des Potenzials anhand unterschiedlicher Nutzungsmöglichkeiten. Masterarbeit Universität Bayreuth

Flaskamp, Martin: Weiterentwicklung eines Modells für lokale Energiemärkte zur Berücksichtigung von multimodalen Handelsprodukten. Masterarbeit RWTH Aachen University

Flügge, Kristof: Wohnquartiere der Zukunft – Analyse möglicher Geschäftsmodelle im Energiekontext und Darstellung der relevanten Informationsflüsse einer App für die Bewohner. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Frank, Clemens Manuel: Collaborative Intrusion Detection using Privacy Preserving Data Mining. Masterarbeit RWTH Aachen University

Freiherr von Hammerstein, Moritz Friedrich Alexander: Innovation Verstehen – Ein Überblick über die zugrundeliegende Struktur und aktuelle Trends in der Innovationsforschung. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Frisch, Tobias: Smart Home: Hemmnisse auf dem Weg hin zu einem intelligenten Zuhause aus Kundensicht. Masterarbeit Universität Augsburg

Fritz, Jan: Development and Analysis of a Scalable System for Emulation of Complex Energy Information Networks. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Fritz, Jan: Entwicklung und Analyse eines Systems zur Emulation von Energieinformationsnetzen. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

- Fücker, Niklas: Modellierung logik-basierter Angriffsvorgänge in intelligenten Energieverteilungsnetzen. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Garza Gonzales, Juan: Conformance checking approximation through a process model simulation. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Gebert, Julia: Innovationstreiber Kunde – von Kundendaten über Wissen zur Idee. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Gehrmann, Julia: Classification of Cancer with DNA Methylation Aware Features. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Gilles, Djoum: Untersuchung des Einsatzes von Konfiguratoren innerhalb eines Change-Management Prozesses zur Sicherstellung automatisierter Fertigungsprozesse. Masterarbeit Universität Siegen
- Gold, Sophia: Zunehmende Transparenz am Arbeitsplatz: Eine Analyse von Einflussfaktoren auf die digitalen Belastungsfaktoren "Leistungsüberwachung" und "Gläserne Person". Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Gomaa, Mostafa Ashraf: Centralized Goal Reasoning and Scheduling using Mixed Integer Programming for Logistic Robots. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Gottschlich, Dirk: Enhancing E-Learning with an Interactive Gamification Analytics Tool. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Götz, Sarah Gabriele: Verknüpfung des Internet of Things mit Prozessneugestaltungsmodellen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Gözler, Murat: Einsatzfelder von humanoiden Robotern in der Pflege. Eine Aushandlung unterschiedlicher Stakeholdergruppen. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Grondei, Stefan: Analyse und Strukturierung der Bewältigungsstrategien von Techno-Distress. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Grosskopf, Gerrit: Besser essen leicht gemacht: Digitale Unterstützung für einen nachhaltigen Konsumwandel. Masterarbeit Universität Siegen
- Gunz, Nikolas: Investigating Active Queue Management in Hardware. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Gupta, Arijit: Empathic Speech Interfaces for Cars: The Effects of Lexical and Acoustic Adaptations. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Gutheil, Niklas: Employees' Perception of Privacy towards Workplace Monitoring depending on the intended Use and the Type of Communication. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Habel, Leonard: Analyse von Vibrationsmerkmalen zur Diagnose von Transformatoren. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Hahn, Sebastian: Benchmarking of energy quantification methods: Comparison of machine Learning methods for building classification an energy consumption prediction. Masterarbeit Universität Augsburg
- Hall, Kristina: Effects of social exclusion on social networking sites – An experimental study. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Häring, Jana: How to effectively overcome stress – development of a conceptual stress coping model. Masterarbeit Universität Augsburg
- Hebaj, Jona: Investigating design guidelines for a context-aware augmented reality system in the sterile supply department. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Hebisch, Marvin: Unterstützung der kollaborativen Arbeit in Data Science Projekten. Masterarbeit Universität Siegen
- Hedhilli, Ahmed: Entwicklung einer Simulationsumgebung für die Untersuchung von LTE Infrastruktur für den Smart Meter Rollout. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Heeß, Paula Antonia: The impact of demand flexibility on electricity markets under nodal pricing: A quantitative analysis. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Heilscher, Tjade: Die Digitalisierung der Katholischen Kirche in Deutschland – Eine Übersicht aus Wirtschaftsinformatischer Perspektive. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Heisenberger, Philipp Alexander: A qualitative approach on end-to-end process optimization with commercial process mining tools. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Henninger Abreu, Carl David: Potenziale digitaler Technologien in der Krankenhauslogistik – eine Betrachtung chirurgischer Instrumente und Arzneimittel. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Hennrich, Jasmin: Artificial Intelligence in Diagnosis – A qualitative Study on General Practitioners-Attitude. Masterarbeit Universität Bayreuth

Hermes, Georgina: Implementation of automated feature selection algorithm. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Hildebrand, Nicole: Quo Vadis Mobile Payment? Eine Untersuchung zur Akzeptanz von Technologie in ländlichen Gebieten. Masterarbeit Universität Bayreuth

Hinrichs, Tobias: A Game Changer? How Digital Technologies could support Anti-Doping Measures in Sports. Masterarbeit Universität Bayreuth

Ho, Dinh An: An ethics guideline for data scientists: Developing an executable guide for responsible data science. Masterarbeit RWTH Aachen University

Hof, Felix: Smart Factory – Analyse digitaler Technologien zur Kommunikationsverbesserung anhand einer Augmented-Reality-Fallstudie. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Holman, Dominick: State-based approach for the optimized allocation of orders to resources in adaptable and highly individual life science processes. Masterarbeit RWTH Aachen University

Holzheim, Tim: Automatic HyperGraphQL Bootstrapping for Triplestores. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Hörsting, Felix Paul: Correlation of attack indicators in smart grids using the Dempster-Shafer Theory. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Hosak, Miriam Friederike: Make it your city. New concepts for a transport independent and purpose oriented mobility. Masterarbeit Universität Siegen

Höb, Dustin: Elektromobilität – Eine Analyse über gesteuertes Laden als mögliche Netzunterstützungsmaßnahme. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Hoyer, Christian: Dynamische Generierung von Tätigkeitsberichten in MaCoCo. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Huber, Jasmin: Development and Evaluation of Design Principles for Self-Sovereign Identity Management. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Hüser, Dominik: Behavioral Process Model Matching via Reational Profile Comparison. Masterarbeit RWTH Aachen University

Jegatheesan, Vethiha: Modell-basierte Entwicklung einer mobilen Applikation zur Parkinsonfrüherkennung. Masterarbeit RWTH Aachen University

Jeschke, Lars: Quantifizierung von und Ausgleichsstrategien für Schwankungen in der Erzeugung von Wind- und Solarenergie auf ganzjähriger Basis. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

John, Andreas: Analyse unstrukturierter Daten – Vergleich und Anwendung von Text Mining Methoden zur Kategorisierung von Incident Meldungen. Masterarbeit Universität Augsburg

Jung, Carolin: Users' GamificationElement Preferences in Applications for Healthy Nutrition: A Best-Worst-Scaling Approach. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Jung, Michael Samet: AI in the financial sector. Will technology change the economy disruptively? Bachelorarbeit Universität Augsburg

Junker, Niklas Timo: KI-Assistenzsysteme im Hochschulkontext und die Implikationen für Studierende. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Kaese, Jasmin Sirikit: Die Entwicklung kundenzentrierter Geschäftsmodelle im Zeitalter digitaler Transformation. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Kaiser, Matthias: Profitability analysis of fast charging infrastructure for electric vehicles – A simulative approach for determining charge point utilization. Masterarbeit Universität Augsburg

Kantay, Serhan: Entwicklung von Koordinationsmechanismen für multi-use Flexibilitäten in Smart Homes in einer Co-Simulationsumgebung. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Karl, Marcel: Die Auswirkung von Künstlicher Intelligenz auf die organisationale Agilität. Masterarbeit Universität Augsburg

- Karnebogen, Philip: Evaluation of Suitable Revenue Models for Data-Driven Services Depending on Prediction Performance. Masterarbeit Universität Augsburg
- Kaschke, Kai: Untersuchung der Auswirkung des gewählten Subgradientenverfahrens auf die Skalierbarkeit lokaler Energiemärkte. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Kasper, Julia Elisabeth: The Calm and The Aggressive – The Effect of IoT-based (Eco)-Feedback on Driving Styles. Masterarbeit Universität Augsburg
- Käthner, Kordula Verena: Analyse der Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch von Industrieprozessen mittels mathematischer und statistischer Methoden. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Kauffmann, Anna Lina: Künstliche Intelligenz in der Radiologie und Strahlentherapie – Eine qualitativ-empirische Interviewstudie zur Untersuchung der Nutzungsbereitschaft von Ärzten und Medizinphysikexperten. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Kaup, Madeline: Entwicklung einer Methode zur Integration von Data Mining in die Technologiefrüherkennung. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Keramati, Shayan: Entwicklung eines Man-in-the-Middle Angriffsvektors zur Ausübung von False Data Injection Verfahren. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Kernstein, Dominik: Evaluation of Digital Payment Providers: A Key Performance Indicator Analysis. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Kersjes, Clemens: Continuous Community Analytics. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Kessler, Niklas: Data Collection through Smart-Meters- Developing new Business Models in the Energy Sector. Masterarbeit Universität Augsburg
- Khalid, Umair: An Evaluation Framework for High Dimensional Data Visualization Using Data Space Quality Metrics. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Khalifa, Hossameldin: IXES. Process Mining Logs in ISON Format. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Khaund, Kaushikee: Approach for Analyzing the Industry 4.0 Standard Landscape based on Knowledge Graph Embeddings. Masterarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- Kiermaier, Victoria: Entwicklung von Dimensionen eines Reifegradmodells digitaler Arbeitsplätze zur Reduzierung von digitalem Stress. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Klarner, Leoni: Wertschöpfungspotentiale in Industrieunternehmen durch Internet of Things mit Fokus auf das Energiemanagement. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Kliemisch, Ann Kathrin: Erweiterung eines Intrusion-Detection-Systems um Anomalie-Erkennung in einer Energieverteilnetzsimulation. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Klingenberg, Robert: Integration of local energy storage control with a power flow simulation service for a study on voltage stability of the grid. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Koch, Inga: Humanoid robots for robot-assisted activity in elderly care in Germany and Japan: a design case study on acceptance and the impact on well-being. Masterarbeit Universität Siegen
- Kögel, Nuri: Digitale Handlungsmöglichkeiten für etablierte Unternehmen – Analyse und Klassifikation nach einem Ressourcen zentrierten Ansatz. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Köhler, Kevin: Fake News: Eine Literaturrecherche und Analyse der Vor- und Nachteile von Methoden der Identifikation. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Kolhof, Gero: A Scalable Online Conformance Checking Application based on Apache Kafka. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- König, Fabian Simon: Spotlight on Blind Spots: Applying Deep Learning and Computer Vision to Systematically Use Video Data for Process Mining. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Konstanz, Sergej: Chancen und Risiken steigender Datenschutzanforderungen für Unternehmen. Masterarbeit Universität Augsburg

Koopmann, Kevin: A Framework for Visual Configuration of Application-specific Presentation Views on Standardized Reference Master Data. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Körper, Nicolas: Entwicklung und Evaluation eines Priorisierungskonzepts für IT – vermittelte Unterbrechungen in der Wissensarbeit. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Krafi, Houssam: Bestimmung der charakteristischen Eigenschaften von DNA-Lösungen mittels Fluoreszenzkorrelationspektroskopie. Bachelorarbeit Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus Remagen

Krauth, Georg: Entwicklung und Evaluation eines Modells zur Prognose negativer Day-Ahead Strompreise. Masterarbeit Universität Bayreuth

Krautkremer, Julian: Einsatzmöglichkeiten von 5G zur Herstellung von Situational Awareness – eine Case Study am Beispiel vernetzter Operationen der Bundeswehr. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Krepinsky, Mauriz: Gesund von Zuhause arbeiten – Erfolgsfaktoren im Umgang mit digitalem Stress im Home – Office. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Kreuzberg, Lars: Entwicklung einer skalierbaren Co-Simulationsumgebung für Energieinformationsnetze zur Untersuchung der Fernwirkkommunikation. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Krombacher, Anna Monika: How Digital is Social? Use the Advantages of Digital for Social Purposes. Masterarbeit Universität Bayreuth

Krömker, Leo Paul Volker: Learning a Behavior Tree Library from Observations. Masterarbeit RWTH Aachen University

Kühbacher, Christian: Lieferung zur rechten Zeit – die Integration des Kundenwerts in die Tourenplanung für Home Meal Delivery. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Lagare, Rakesh: Unsupervised Detection of Patterns in the Time Series Data. Masterarbeit RWTH Aachen University

Lämmermann, Luis: AI curat, natura sanat: Managing AI Applications in Healthcare. Masterarbeit Universität Bayreuth

Lederwascher, Andreas: Hybride, digitale Wertschöpfung in der Industrie – Analyse und Klassifikation verschiedener Geschäftsmodelle. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Leinauer, Christina: Optimal Storage Operation in Imperfectly-Competitive Markets. Masterarbeit Universität Augsburg

Leitner, Sebastian: Die Bedeutung des energiewirtschaftlichen Dreiecks: Eine internationale Fallstudie. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Leßmann, Sebastian: Proaktive Services im digitalen Zeitalter: Eine strukturierte Literaturanalyse und Ableitung von Archetypen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Liang, Hongmei: Implementation and Assessment of process mining techniques for industry 4.0-ready melting process quality control. Masterarbeit RWTH Aachen University

Lindenmayr, Andreas: Entwicklung und Validierung eines Messinstruments für Prozessmanagement-Fähigkeiten im digitalen Zeitalter. Masterarbeit Universität Augsburg

Lindenthal, Anna: Digital Innovation – Towards a Unified Theory of Input Constructs. Masterarbeit Universität Augsburg

Link, Simon: Robo Advisory in Germany – A structured Market Assessment and Discussion of Selected Aspects. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Linnemannstöns, Lea Ute: Artificial Intelligence in Management Accounting – Analyzing the Application of Conversational Agents. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Locher, Marc: Identificaton and analysis of relevant input parameters of an artificial neural network approach to predict energy consumption of residential buildings. Masterarbeit Universität Augsburg

Lübken, Moritz: Modellierung von IT-Angriffsvektoren zur Untersuchung von Cyber-Angriffen auf elektrische Energieinformationssysteme. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Manner-Romberg, Tobias: Tell me where're you from and I'll tell you what you like: Understanding differences in the evaluation of a mHealth app based on the Kano model and user characteristics. Masterarbeit Universität Augsburg



- Marburger, Martin: Datenschutz im Connected Car as der Nutzerperspektive. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Markgraf, Moritz: Trust within Explainable Artificial Intelligence: An online Experiment utilizing an implemented Decision Support System. Masterarbeit Universität Augsburg
- Martini, Melanie: Local Differential Privacy Preserving Intrusion Detection Systems. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Martini, Michael: Usage Control and Policy Enforcement for Medical Data Exchange Applications. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Matthies, Sarah: Humanoid robots for robot-assisted activity in elderly care in Germany and Japan: a design case study on acceptance and the impact on well-being. Masterarbeit Universität Siegen
- May, Friedrich: Datenanalyse zur Fehlererkennung im Präparationsauftrag des Schmelzspinnprozesses. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Meinberger, Sebastian: Persistent Association of Virtual Objects in Mixed Reality. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Meindl, Oliver Gerhard: Towards Facilitation 4.0: Artificial Intelligence Affordances in Macro-Task Crowdsourcing. Masterarbeit Universität Augsburg
- Menon, Vishnu Nandakumar: Reflecting on the User Experience Challenges of CEUR Make GUI and Harnessing the Experience. Masterarbeit ETH Zurich
- Miksch, Michael David: A Model for Social Collaboration Maturity Measurement Based on Digital Trace Data. Masterarbeit Universität Augsburg
- Mohandas, Harrison: Systematische Integration von Process Mining in den BPM-Lifecycle zur Sicherstellung der operativen Effizienz. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Mouratidis, Marios: (Un-)Sustainable ICT-Interventions – An Ethnographic Case Study from Occupied Palestine. Masterarbeit Universität Siegen
- Müller, Chiara: Promote sustainable food choices rather with default, simplification, oder social cue nudges? – An online experiment to investigate the differences in influence of these nudges in online grocery stores. Masterarbeit Universität Augsburg
- Müller, Leon: User-friendly Provenance Management in the File System. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Müller, Marina: Durch (persönliche) Daten induzierte Geschäftsmodellinnovationen in der Automobilbranche – Ein strukturierter Literaturüberblick. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Munir, Umair: A Neural Network Model for Visualization Recommendation System. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Münscher, Wiard Marian: Affordances Digitaler Technologien in der Logistik – Ein Vergleich von Inter- und Intra-logistik. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Mützel, Caroline Sophie: Macht der soziale Vergleich auf Social Network Sites unzufrieden? Eine empirische Untersuchung des Einflusses des sozialen Vergleichs auf Social Network Sites auf das subjektive Wohlbefinden junger Erwachsener. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Myrtaj, Aldo: Discovering Concurrency-aware directly follows graph. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Neumann, Laurenz: A Meta-Data Description for a Distributed Analytics Platform. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Nolting, Fenja Marcia: Lost in Digitalisation – Assessing the Impact of Broadband Access on Rural Migration Flows. Masterarbeit Universität Augsburg
- O'Rourke, Jamie: Cognitive Functions of Predictive Maintenance. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Pachelbel, Patrick: Digital Identity in the Driver's Seat: Applying the Concept of Self-Sovereign Identity to Connected Vehicles. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Perlitt, Luise-Henriette Freda Elisabeth: Proactive Service Design based on Customer Centricity: A Kano Model Approach. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Peters, Sebastian: Conceptual Design and Construction of a Smart Grid Test Environment to Investigate Coordinated Cyber Attacks. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Pichlmeier, Markus: Energiebeschaffung für Industrieprozesse anhand einer stochastischen Optimierung von Bietstrategien auf Intraday- und Day-Ahead-Märkten. Bachelorarbeit Universität Augsburg

- Pinders, Erik: A Tailored Communication Infrastructure for the Construction Site of Tomorrow. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Pirner, Mareike: Cognitive, Affective and Behavioral Attitudes Towards Biometric Identity Authentication From a Customer Perspective – A Structured Literature Review. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Pradella, Lukas: Nutzer-zentrierte Entwicklung eines Prototypes zur Klassifizierung von Forschungsmaterialien und Extraktion Materialspezifischer Metadaten. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Puls, Valentin Martin: Nutzerzentrierte Analyse, Konzeption und Evaluierung eines Aufmented Reality-Systems im Anwendungsfeld Smart Home. Masterarbeit Universität Siegen
- Püplichhuisen, Paul Henri: Combining cost-based redispatch and counter-trading: A hybrid redispatch mechanism and the effects of demand-side flexibility in uniform pricing electricity markets. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Rahman, Soliha: Refining UI Layout Aesthetics using Deep Learning. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Randow, Dominic: A comparison of EPEX SPOT and DAX volatility. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Raouf, Emania: A Decision Support Environment for Automatic Web Accessibility Evaluation. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Reiffenrath, Adrian Michael: Erfolgsfaktoren Digitaler Transformation – Eine systematische Literaturrecherche. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Reintgen, Anna Lorena: A Framework for Comparing Connotational Differences between Word Embeddings. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Reitenauer, Ricarda: A qualitative study of techno-eustress-promoting factors and recommendations for occupational health management measures. Masterarbeit Universität Augsburg
- Renner, Julia: Combining Individual and Organizational Capabilities: Towards a Maturity Model for Organizational Ambidexterity. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Rexrodt, Tobias: Smartphones und die Kommunikation über WhatsApp als Mittel zur Verringerung von sozialer Isolation älterer Menschen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Ritz, Eva Katharina: Demystifying the Business Potential of Artificial Intelligence – A Consideration from the Innovation Perspective. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Rockstuhl, Sebastian Lukas: Two Perspectives on Energy Efficiency. Masterarbeit Universität Augsburg
- Röhrich, Felix Walter: "Mobility as a Service" in Practice – Innovative Carsharing Mobility Concepts and its Users. Masterarbeit Universität Augsburg
- Rövekamp, Patrick: Operationalizing Business Ecosystem Strategy in Pre-Digital Organizations: Pathways to Build-Up Digital Capabilities. Masterarbeit Universität Augsburg
- Ruiming, Huang: Condition Analysis of Distribution Transformers using Vibration Simulations. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Rülfing, Jonas: A Condensation-based Anonymization Approach for Intrusion Detection. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Rüller, Sarah: On the Trail of Media & Technology amidst Mountains, Transition & Culture. Masterarbeit Universität Siegen
- Ruppert, Veronika: Charakteristiken nachhaltiger Startups in Deutschland: Entwicklung einer mehrdimensionalen Taxonomie. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Sacher, Eva: Prozessmanagement in Zeiten der Digitalisierung – Entwicklung einer Innovationsmethode zur Identifikation und Integration von Dienstleistungsprozessen in Produktionsunternehmen. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Safak, Muhammed: Clickbait als Einflussfaktor für das Klickverhalten auf News Artikel: Ein Feld-Experiment mit Facebook-Nutzern. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Safontschik, Peter: SciTag – Eine Analyse von Tagging-Systemen in kollaborativen Plattformen. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Say, Aysegul: Semantic Representation of Scholarly Outputs for Physics. Masterarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

- Say, Zeynep: Ontology Design for Pharmaceutical Research Outcomes. Masterarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- Schäfer, Maik Andre: Voice Experience Design: Gestaltungsrichtlinien für die Interaktion mit sprachassistenten im Nutzungskontext des Kochens. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Schäfer, Niklas Markus Bruce: Effectiveness and Efficiency of Robotic Process Automation – Measuring the impact on different business processes types by using an experimental approach. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schäfer, Ricarda Marie: Utilizing the Potential of the Crowd for Idea Evaluation: The Role of Specialization. Masterarbeit Universität Augsburg
- Scheider, Simon: State-of-the-Art Process Mining in the Digital Age – An Innovative Approach for a Systematic Investigation and Evaluation of Process Mining Tools. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Schirmmacher, Tim: Bewertung von Konsensus-Algorithmen für die Verwendung in Blockchain-Lösungen für intelligente Energieverteilnetze. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Schlotfeldt, Philipp Oliver: Levelized Cost of Storage – Analyse aktueller Speichertechnologien für großskalige Netzanwendungen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Schmid, Jonathan: How Secure Is Your Blockchain? A Structured Overview of Attacks on Blockchain Systems. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Schmidt, Florian: Levelized cost of charging – An economical concept to evaluate charging infrastructure. Masterarbeit Universität Augsburg
- Schmidt, Lukas Ulrik: Driving on Together – Examining Carsharing User Groups in Augsburg. Masterarbeit Universität Augsburg
- Schmidt, Patrick: Managing Customer Support in Social Media: An Empirical Analysis of Types of Interactions and their Consequences. Masterarbeit Universität Augsburg
- Schmitt, Jana: Ein Leben mit YouTube. Eine interviewbasierte Studie über die Auswirkungen von Vlogs auf die wahrgenommene Einsamkeit von Kindern und Jugendlichen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Schmitz, David: Entwicklung eines Modells zur Bestimmung von repräsentativen Clustern lokaler Energiemärkte in Deutschland. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Schneevoigt, Max: Design Science Research zur Entwicklung eines Blockchain-basierten Rückverfolgungssystems in der Lebensmittel-Lieferkette. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Schneider, David Enzo: Integrating resource and workload awareness in the PM4Py Distributed Engine. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Schneider, Lars-Manuel: Ökonomische Bewertung von bidirektional ladefähigen elektrischen Erstwagen im Vergleich zu Zweitwagen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schneider, Lukas: Modellbasierte Generierung einer GraphQL-Infrastruktur zur Datenabfrage und -manipulation. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Schnitzler, Julian: Alignment Approximation using Subsets of Modeled Behavior (To Appear). Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Scholtes, Benedikt: Design and development of a unified co-simulation framework for intelligent energy distribution systems. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Schulz, Lisanne Béatrice: Shedding light on Digital Technologies in Intra-Logistics Applications – Towards a Framework for Technology Selection. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Schumann, Christopher: Entwicklung kooperativ gestalteter Geschäftsmodelle am Beispiel intermodaler Mobilitätsplattformen. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Seitz, Fabian: Eine wertschöpfende Webdienstwahl im Cloud-Marktplatz – Berücksichtigung technischer Schuden mithilfe von Realoptionen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Semsch, Julian: Potential von Revenue Management in Ladeparks für Elektrofahrzeuge. Masterarbeit Universität Augsburg
- Sezer, Selin: Automated classification of smart contracts on ethereum. Masterarbeit RWTH Aachen University

Shaikh, Sabya: Process Model Simplification based on Probabilities in Process Tree. Masterarbeit RWTH Aachen University

Shanmuga Sundaram, Harish Balaji: Personify: UI Design Guidelines Library for Persona-Driven Prototyping. Masterarbeit RWTH Aachen University

Shawar, Samer: Action Research in Virtual Reality: Glimpes from Palestine Application (Virtual Time-Machine Tour). Masterarbeit Universität Siegen

Shin, Ji-Seung: Efficient State-Space Traversal in Alignment Computation using Approximation Techniques. Masterarbeit RWTH Aachen University

Sigl, Maximilian: Methoden zur Messung von Kundenzufriedenheit: Eine strukturierte Literaturanalyse. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Simarmata, Indra Eko Christian: Kiwi: UI Design Pattern Library Extension for Web Applications. Masterarbeit RWTH Aachen University

Slupczynski, Michal: Incentivizing Community Contribution in Decentralized Information Systems. Masterarbeit RWTH Aachen University

Snizhko, Oleksandr: FAIR Identifier Registry for Distributed Systems. Masterarbeit RWTH Aachen University

Soballa, Patrick: Innovationen im Finanzbereich – eine Taxonomie von Fintech-Innovationen aus Unternehmenssicht. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Sohail, Zain Ahmed: Development and evaluation of a passenger user interface for on-demand ride-sharing services. Masterarbeit RWTH Aachen University

Sohn, Katharina Myriam: Cryptographic Methods for Information Privacy in DLT. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Sonntag, Jonas: Ansätze zur Gestaltung der digitalen Transformation und des Wandels zu mehr Nachhaltigkeit – Eine integrierte Betrachtung im Kontext der Geschäftsmodellentwicklung von Industrieunternehmen: Bachelorarbeit Hochschule Augsburg

Steinbins, Mike: Integration eines Smart Home-Modells mit dezentralen Wasserstofftechnologien in eine

Entwicklungsumgebung für Skalierbarkeitsanalysen. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Stengel, Jule Catharina: How can carsharing be successfully and sustainably integrated into the urban transportation system of a city? Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Stöter, Maximilian: Becoming a Product-Service System Provider: A Maturity Model for Organizational Capabilities. Masterarbeit Universität Augsburg

Streich, Julia: Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Controlling – Identifizierung, Strukturierung und Bewertung von Anwendungsfällen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Strika, Marina: Erstellung eines Anforderungskatalogs für die Umsetzung von elektronischen Rezepten im deutschen Gesundheitswesen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Strittmatter, Alena: Towards Event Log Quality Improvement: An Automated Approach for Tackling Labeling Imperfections. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Strobel, Jacqueline: Novel insights for organization's IT security risk assessment – an analysis of hacker profiles. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Strodel, Elaine: How can digital technologies enable a smarter business process improvement? – A simulative approach. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Stucken, Sebastian: Influence of microscopic image resolution on deep-learning based cell recognition. Masterarbeit RWTH Aachen University

Stump, Pascal: Framework for Evaluating Image Quality in High Dimensional Data Visualizations. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Sturm, Tobias: Nachfrageflexibilität als zentraler Baustein der Energiewende – Unterschiedliche Strommarktdesigns und deren Auswirkungen auf Investitionen in Strom-Nachfrageflexibilität im Vergleich. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Swoboda, Daniel Maximilian: Sharing Promises and Requests in Multi-Agent Goal Reasoning for Logistics Robots. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Tang, Fu-sung Kim-Benjamin: Revealing Black-box Biomedical Patent Classification Models with Explanation Methods. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

- Thomas, Carolin: Kundenzufriedenheitsanalyse in KMU: Besonderheiten und praktische Implementierung. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Tirpitz, Liam: A Distributed Data Revisioning System for the Internet of Production. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Trommer, Moritz Dieter: Risiken im deutschen Stromversorgungssystem Einflüsse der Digitalisierung und Energiewende auf das Auftreten von Blackouts. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Tsai, Yi-Chan: Complete Trace Detection in Event-Stream Based Process Discovery. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Ullmann, Jacqueline: Mensch & Technik: Der Kosmos des Fraunhofer FIT, Gestaltung einer nachhaltigen Wissenschaftskommunikation durch partizipative Designprozesse am Beispiel einer Infografik mit dem Fraunhofer FIT Institut. Bachelorarbeit Hochschule: ecosign / Akademie für Gestaltung in Kooperation mit der Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft
- Ullrich, Steffen: Marktanalyse und Ertragsmodelle für eine intelligente, datengetriebene und netzstabilisierende Energiemanagementplattform. Masterarbeit Universität Augsburg
- Ulrich, Dominik: How valuable is my IT portfolio? Development and evaluation of an analysis tool for project management by using epidemiology. Masterarbeit Universität Bayreuth
- van Sloun, Christian: Application of Process Mining in Software Fingerprinting. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Vatskicheva, Lyudmila: Acceptance Guidelines for Decentralised Applications' User Experience. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Veit, Moritz Theodor: Development and evaluation of an LSTM recurrent neural network-based, short-term forecasting model for renewable energies in Germany. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Venier, Luca: Entwicklung einer benutzerfreundlichen Steuerungssoftware für eine Laserharfe. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Wagner, Jonathan: What is the Price of Not Reforming Prices? Assessing the Impact of Nodal, Zonal, and Uniform Pricing on Indonesia's Energy Trilemma. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Wagner, Miriam: TLKC-Privacy-Modell für Process Mining. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Walter, Jonas Markus: Eine Analyse über den zukünftigen Energiespeicherbedarf in Deutschland im Zuge der Energiewende. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Watkowski, Laura Marie-Luise: Fostering innovative strength in SMEs through cooperation – Better together? Masterarbeit Universität Bayreuth
- Wehrmeister, Katharina: Development of a Kill-chain Based SIEM System for Contextual Detection of Multi-staged Coordinated Attacks in Energie Information Systems. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Weilbach, Tim: Die Wirkung von IoT Technologien auf die Kunde-Unternehmens-Interaktion. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Weisbrodt, Andreas: Artificial Intelligence in Managerial Accounting – Towards a Theoretical Framework in a VUCA-Environment. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Weißert, Malte: Determinants of AI-Readiness: Developing a Blueprint for Organizational Self-Assessment. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Weitzel, Robin: A privacy-preserving approach to detect environmentally unsound heating behavior in smart homes. Masterarbeit Universität Augsburg
- Wengert, Florian: Chancen und Risiken des autonomen Fahrens aus Kundensicht: Eine strukturierte Literaturanalyse. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Wicke, Martin: Konzeptionierung der Einbindung von Messdaten in die Zustandsbewertung von Betriebsmitteln der Verteilnetzebene. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Wiedemann, Anna Sophie: Predictive Maintenance – Vergleich von verschiedenen Ansätzen zur Vorhersage der Maschinenverfügbarkeit. Masterarbeit Universität Augsburg

Wieschollek, Patrick: Service Design in Zeiten der Digitalisierung im Gesundheitswesen – Digitale Technologien zur Verbesserung von Services für chronisch kranke Patienten. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Wo, Yan: A Visual Approach Based on Petri Net to Compare Business Processes. Masterarbeit RWTH Aachen University

Wolf, Lars: A literature review on how Artificial Intelligence changes the definition of IT Artifacts. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Wruck, Tabitha Marie: In what do you trust? Comparison of Key Trust Factors in B2C and B2B Interactions – Results from an international Interview Study. Masterarbeit Universität Bayreuth

Wustl, Julian: Which is the appropriate algorithm for forecasting customer needs? – An overview of machine learning algorithms. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Yan, Wo: Comparison of Processes. Masterarbeit RWTH Aachen University

Yan, Yafei: The gender effect in online environments. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Zeitler, Franziska: Fostering Servitization in Product Companies – A Method to Identify and Evaluate Opportunities for Service Process Innovations. Masterarbeit Universität Bayreuth

Ziegler, Bastian: Logistik 4.0 – Entwicklung einer Methode zur Auswahl und Umsetzung digitaler Technologien in innerbetrieblichen Logistikprozessen. Masterarbeit Universität Bayreuth

## LEHRVERANSTALTUNGEN UNIVERSITY COURSES

Prof. Dr. Wil van der Aalst, Dr. Sebastiaan J. van Zelst  
Advanced Process Mining.  
Vorlesung / Übung SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Business Process Intelligence.  
Vorlesung / Übung SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Data Preprocessing.  
Proseminar SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Introduction to Process Discovery Using Python.  
Proseminar SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Machine Learning Application in Process Mining.  
Seminar SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Process Conformance Checking in Python.  
Praktikum SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Process Discovery Using Python.  
Praktikum SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Selected Topics in Process Mining.  
Seminar SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Data Preprocessing.  
Proseminar WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Introduction to Data Science.  
Vorlesung / Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Introduction to Process Conformance Checking in Python.  
Praktikum WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Introduction to Process Discovery Using Python.  
Praktikum WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Machine Learning Applications in Process Mining.  
Seminar WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Process Conformance Checking in Python.  
Praktikum WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Process Discovery Using Python.  
Praktikum WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Selected Topics in Process Mining.  
Seminar WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Christian Beecks  
Betreuung von Abschlussarbeiten der Informatik.  
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten SS 2020, Westfälische Wilhelms-Universität (WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Data Mining Algorithms.  
Vorlesung / Übung SS 2020, Westfälische Wilhelms-Universität (WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Informatik-Kolloquium.  
Kolloquium SS 2020, Westfälische Wilhelms-Universität (WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Oberseminar "Data Management and Analytics".  
Seminar SS 2020, Westfälische Wilhelms-Universität (WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Time Series Analysis.  
Seminar SS 2020, Westfälische Wilhelms-Universität (WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Betreuung von Abschlussarbeiten der Informatik.  
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten WS 2020/21, Westfälische Wilhelms-Universität (WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Big Data Management.  
Vorlesung WS 2020/21, Westfälische Wilhelms-Universität (WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Data Science and Engineering.  
Seminar WS 2020/21, Westfälische Wilhelms-Universität  
(WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Informatik-Kolloquium.  
Kolloquium WS 2020/21, Westfälische Wilhelms-Universität  
(WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Oberseminar "Data Management and Analytics".  
Seminar WS 2020/21, Westfälische Wilhelms-Universität  
(WWU) Münster

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Einführung in die Bioinformatik.  
Vorlesung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Introduction to Bioinformatics.  
Vorlesung WS 2020/21, Bonn-Aachen International Center  
for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Alexander Boden  
Angewandtes IT-Innovationsmanagement.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Case Studies Informationsmanagement.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Data Science mit Python.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Digitalisierung in der Konsumwirtschaft.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Grundlagen der Wirtschaftsinformatik.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Software Engineering.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Usable Privacy and Security.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Customer Relationship Management.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Digital Life.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Energie und kritische Infrastrukturen.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Einführung in die Wirtschaftsinformatik für Ingenieure II.  
Vorlesung SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl; Prof. Dr. Henner Gimpel  
Interdisziplinäres Seminar begleitend zur Bachelorarbeit  
(WING).  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl; Prof. Dr. Henner Gimpel  
Masterarbeits-Seminar (WING).  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Customer Relationship Management.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Digital Life.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Energie und kritische Infrastrukturen.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar integriertes Chancen- und  
Risikomanagement.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Strategisches IT-Management.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg



Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektstudium Wirtschaftsinformatik.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Risikomanagement.  
Vorlesung SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Strategisches IT-Management.  
Vorlesung SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Vorlesung SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wirtschaftsinformatik 2.  
Vorlesung SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Customer Relationship Management.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Digital Life.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Energie und kritische Infrastrukturen.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Customer Relationship Management  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Data Engineering.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Einführung in die BWL.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Fortgeschrittene Methoden des Finanz- und  
Informationsmanagement.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Grundlagen der Programmierung.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Integriertes Chancen- und Risikomanagement.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Interdisziplinäres Seminar begleitend zur Bachelorarbeit  
(WING).  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
it@bwl.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Masterarbeits-Seminar (WING).  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Customer Relationship Management.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Digital Life.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Energie und kritische Infrastrukturen.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar integriertes Chancen- und  
Risikomanagement.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Strategisches IT-Management.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektstudium Wirtschaftsinformatik.  
Seminar WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Stefan Decker, PD Dr. Ralf Klamma  
Bridge Course Databases.  
Vorlesung / Übung SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Prof. Dr. Matthias Jarke  
Datenbanken und Informationssysteme.  
Vorlesung / Übung SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Benjamin Heitmann (PhD)  
Privacy and Big Data.  
Seminar SS 2019, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, PD Dr. Ralf Klamma  
Bridge Course Databases.  
Vorlesung / Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, PD Dr. Ralf Klamma,  
Dr. Oya Deniz Beyan  
Data Driven Medicine.  
Vorlesung / Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, PD Dr. Ralf Klamma  
Intelligente Mobilitätssysteme.  
Vorlesung, Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan,  
Dr. Christoph Lange-Bever  
Knowledge Graph Lab.  
Praktikum WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan,  
Dr. Christoph Lange-Bever  
Methods for Data Reusability.  
Seminar WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Benjamin Heitmann (PhD)  
Privacy Enhancing Technologies for Data Science.  
Vorlesung, Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker  
Semantic Web.  
Vorlesung, Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Aktuelle Trends und Perspektiven der Unternehmenssoftware: Cloud, Consumerization, Big Data.  
Vorlesung SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Bachelorseminar Wirtschaftsinformatik.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Bayreuther Hospitation.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Business Intelligence.  
Vorlesung SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Die Website als Strategisches Instrument für KMU.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Digitalisierungspotentiale in der Gesundheitsversorgung.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Einführung in die betriebswirtschaftliche Standardsoftware SAP S/4HANA.  
Vorlesung SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
"Hackathon: Future of Education" im Rahmen der DLA.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
IT-Sicherheit.  
Vorlesung SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Seminar Wirtschaftsinformatik.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Bayreuther Hospitation.  
Seminar WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Einführung in die betriebswirtschaftliche Standardsoftware SAP S/4HANA.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Grundlagen der Wirtschaftsinformatik.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Hauptseminar in Kooperation mit RehaU.  
Seminar WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Informationsverarbeitung für Wirtschaftswissenschaftler.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Masterseminar Wirtschaftsinformatik  
Seminar WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Software-Projektseminar.  
Seminar WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Henner Gimpel  
"Consulting" im Rahmen der DLA.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Henner Gimpel  
"Ethik, Führung und Digitalisierung" im Rahmen der DLA.  
Seminar SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Henner Gimpel  
Nachhaltiges Management.  
Vorlesung SS 2020, Universität Augsburg

Prof. Dr. Henner Gimpel  
Resource Efficiency and Strategy.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Chancen- und Risikomanagement in digitalisierten  
Wertschöpfungsnetzwerken.  
Vorlesung SS 2020, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Financing and Capital Markets.  
Vorlesung SS 2020, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
"Megatrends, Digitalisierung und Beyond" im Rahmen  
der DLA.  
Seminar SS 2020, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Sichere Geschäftsprozesse.  
Vorlesung SS 2020, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Strategisches IT-Portfoliomanagement.  
Vorlesung SS 2020, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Digital Business Models.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Finanzwirtschaft.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Big Data.  
Seminar SS 2020, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Examensrepetitorium "UNIREP" Sachenrecht II.  
Repetitorium SS 2020, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Gesetzliche Schuldverhältnisse.  
Vorlesung SS 2020, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Gewerblicher Rechtsschutz.  
Seminar SS 2020, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Medienprivatrecht.  
Seminar SS 2020, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Urheberrecht.  
Vorlesung SS 2020, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Arbeitsgemeinschaften zur Vorlesung Sachenrecht.  
Arbeitsgemeinschaft WS 2020/21, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Filmrecht.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Gewerblicher Rechtsschutz.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Informationsrecht.  
Vorlesung, Seminar WS 2020/21, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Journalismus und Recht.  
Seminar WS 2020/21, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Sachenrecht.  
Vorlesung, Seminar WS 2020/21, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Werberecht und neue Medien.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Münster

Prof. Dr. Matthias Jarke  
Fraunhofer Lab: Design Thinking.  
Praktikum WS 2020/21, Bonn-Aachen International Center  
for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Matthias Jarke  
Language, Culture, and Cognition.  
Vorlesung / Übung WS 2020/21, Bonn-Aachen International  
Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Matthias Jarke, Arnab Chakrabarti  
Implementation of Databases.  
Vorlesung / Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Matthias Jarke  
Sprache, Kognition und Medien.  
Vorlesung / Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Robert Keller  
Informationsmanagement.  
Vorlesung SS 2020, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Robert Keller  
Dienstleistungsmanagement.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Robert Keller  
Einführung in wissenschaftliches Arbeiten.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Robert Keller  
Informationsmanagement.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Kempten

Dr. Christoph Lange-Bever, Prof. Dr. Christoph Quix  
Semantic Data Integration.  
Lab SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Harald Mathis  
Bio-MST.  
Vorlesung SS 2020, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Optische- und spektroskopische Methoden.  
Vorlesung, Seminar SS 2020, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Allgemeine Chemie.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Bio-MST.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Physikalische Chemie.  
Vorlesung, Projektgruppe WS 2020/21, Hochschule Hamm-  
Lippstadt

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Automation of Complex Power Systems.  
Vorlesung / Übung SS 2020, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Institutsprojekt ET, IT und TI.  
Projekt SS 2020, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Modern Control Systems.  
Vorlesung / Übung SS 2020, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Ringvorlesung: Future Energy System – Part 2.  
Vorlesung SS 2020, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Systemsoftware für echtzeitfähige Simulationen von tech-  
nischen Prozessen.  
Projekt SS 2020, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Zukunftsfähige Elektrische Netze.  
Projekt SS 2020, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Institutsprojekt ET, IT und TI.  
Projekt WS 2020/21, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Modeling and Simulation of Complex Power Systems.  
Vorlesung / Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Systemsoftware für echtzeitfähige Simulationen von technischen Prozessen.  
Projekt WS 2020/21, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Zukunftsfähige Elektrische Netze.  
Projekt WS 2020/21, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Ringvorlesung: Future Energy System.  
Vorlesung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Systemtheorie 2.  
Vorlesung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW und Groupware: Konzepte und Systeme zur computergestützten Zusammenarbeit  
Vorlesung / Übung SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW und Groupware: Konzepte und Systeme zur computergestützten Zusammenarbeit  
Vorlesung / Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Wolfgang Prinz (PhD), Prof. Dr. Thomas Rose, Thomas Osterland, Clemens Putschli  
DLT / Blockchain Lab.  
Laborkurs WS 2020/21, Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Customer Relationship.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Energiewirtschaft in Zeiten der Digitalisierung.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
"Innovationsmethoden" im Rahmen der DLA.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Digitale Geschäftsmodelle.  
Seminar WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Emerging Digital Technologies.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Management digitaler Projekte und Programme.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Strategic Information Management.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Thomas Rose  
Prozess Management.  
Vorlesung / Übung SS 2020, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Thomas Rose  
Datenvisualisierung und -analyse.  
Praktikum WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Thomas Rose  
eBusiness – Digitalization of Business Processes and Electronic Businesses.  
Vorlesung / Übung WS 2020/21, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Thomas Rose, Kathrin Hausmann, Timo Meiendresch, Selin Sezer, Andrei Ionita  
Analytics for the Assessment of Blockchain Technology.  
Praktikum WS 20/21, RWTH Aachen University / Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it)

Dr. Sven Stöwhase  
Mikroökonomische Erklärungsmodelle.  
Vorlesung SS 2020, Hochschule Fresenius

Dr. Sven Stöwhase  
VWL Aktuell.  
Vorlesung SS 2020, Leuphana Universität Lüneburg

Dr. Sven Stöwhase  
Mikroökonomische Erklärungsmodelle.  
Vorlesung WS 2020/21, Hochschule Fresenius

Prof. Dr. Jens Strüker  
Interdisziplinäres Seminar Blockchain.  
Seminar WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Jens Strüker  
Introduction to Blockchain Technology and Application.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
"Agile Organisationsgestaltung" im Rahmen der DLA.  
Seminar SS 2020, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Anwendungssoftware 2.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Geschäftsprozessmodellierung.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Introduction to Business and Information Systems Research.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Wirtschaftsinformatik 2.  
Vorlesung WS 2020/21, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Volker Wulf  
Bachelor-/Master-/Doktorandenkolloquium.  
Diplomandenkolloquium SS 2020, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
come\_IN and connect: Re-thinking and re-designing  
a (multi/non-lingual) community platform to foster  
intercultural and intergenerational exchange.  
Projekt SS 2020 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW).  
Vorlesung, Praktikum SS 2020, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Gesprächskreis Digitalisierung.  
Workshop SS 2020, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Gesprächskreis Industriemittel.  
Workshop SS 2020, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Grounded Design through Computer-mediated Second-  
Hand Data Access.  
Seminar SS 2020, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
HCI4Transition.  
Seminar SS 2020, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
IT in Organisationen: Entwicklungsmodelle,  
Einführungsstrategien, Produktivitätseffekt.  
Vorlesung SS 2020, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Steindorf  
Künstlerisches Gestalten.  
Vorlesung, Übung, Projekt SS 2020, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Steindorf  
Praxisorientierte Projektarbeit.  
Projektgruppe SS 2020, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Applied Projects in HCI.  
Projekt WS 2020/21 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Bachelor-/Master-/Doktorandenkolloquium.  
Diplomandenkolloquium WS 2020/21 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
come\_IN and connect: Re-thinking and re-designing  
a (multi/non-lingual) community platform to foster  
intercultural and intergenerational exchange.  
Projekt WS 2020/21 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
HCI4Transition.  
Seminar WS 2020/21 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Integration von Organisations- und Technikentwicklung.  
Vorlesung / Praktikum WS 2020/21 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Introduction to Animal-Computer Interaction.  
Seminar WS 2020/21 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Künstlerisches Gestalten.  
Projekt / Vorlesung / Übung WS 2020/21 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Politische Prozesse und Parlamentarismus.  
Seminar WS 2020/21 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Praxisorientierte Projektarbeit.  
Projektgruppe WS 2020/21, Universität Siegen

## DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Sie ist Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz. Mit inspirierenden Ideen und nachhaltigen wissenschaftlich-technologischen Lösungen fördert die Fraunhofer-Gesellschaft Wissenschaft und Wirtschaft und wirkt mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft.

Interdisziplinäre Forschungsteams der Fraunhofer-Gesellschaft setzen gemeinsam mit Vertragspartnern aus Wirtschaft und öffentlicher Hand originäre Ideen in Innovationen um, koordinieren und realisieren systemrelevante, forschungspolitische Schlüsselprojekte und stärken mit wertorientierter Wertschöpfung die deutsche und europäische Wirtschaft. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Austausch mit den einflussreichsten Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 29 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,4 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund zwei Drittel davon erwirtschaftet Fraunhofer mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund ein Drittel steuern Bund und Länder als Grundfinanzierung bei, damit die Institute schon heute Problemlösungen entwickeln können, die in einigen Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft entscheidend wichtig werden.

Die Wirkung der angewandten Forschung geht weit über den direkten Nutzen für die Auftraggeber hinaus: Fraunhofer-Institute stärken die Leistungsfähigkeit der Unternehmen, verbessern die Akzeptanz moderner Technik in der Gesellschaft und sorgen für die Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Hochmotivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf dem Stand der aktuellen Spitzenforschung stellen für uns als Wissenschaftsorganisation den wichtigsten Erfolgsfaktor dar. Fraunhofer bietet daher die Möglichkeit zum selbstständigen, gestaltenden und zugleich zielorientierten Arbeiten und somit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung, die zu anspruchsvollen Positionen in den Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft

befähigt. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und des frühzeitigen Kontakts mit Auftraggebern 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.

Stand der Zahlen: Januar 2021

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





## THE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

The Fraunhofer-Gesellschaft is the world's leading applied research organization. With its focus on developing key technologies that are vital for the future and enabling the commercial exploitation of this work by business and industry, Fraunhofer plays a central role in the innovation process. Based in Germany, Fraunhofer is an innovator and catalyst for groundbreaking developments and a model of scientific excellence. By generating inspirational ideas and spearheading sustainable scientific and technological solutions, Fraunhofer provides science and industry with a vital base and helps shape society now and in the future.

At the Fraunhofer-Gesellschaft, interdisciplinary research teams work together with partners from industry and government in order to transform novel ideas into innovative technologies, to coordinate and realize key research projects with a systematic relevance, and to strengthen the German and the European economy with a commitment to creating value that is based on human values. International collaboration with outstanding research partners and companies from around the world brings Fraunhofer into direct contact with the key regions that drive scientific progress and economic development.

Founded in 1949, the Fraunhofer-Gesellschaft currently operates 75 institutes and research institutions. The majority of our 29,000 staff are qualified scientists and engineers who work with an annual research budget of 2.8 billion euros. Of this sum, 2.4 billion euros are generated through contract research. Around two thirds of Fraunhofer's contract research revenue is derived from contracts with industry and publicly funded research projects. The remaining third comes from the German federal and state governments in the form of base funding. This enables the institutes to work on solutions to problems that are likely to become crucial for industry and society within the not-too-distant future.

Applied research also has a knock-on effect that is felt way beyond the direct benefits experienced by the customer: Our institutes boost industry's performance and efficiency, promote the acceptance of new technologies within society and help train the future generation of scientists and engineers that the economy so urgently requires.

Our highly motivated staff, working at the cutting edge of research, are the key factor in our success as a scientific organization. Fraunhofer offers researchers the opportunity for independent, creative and, at the same time, targeted work. We therefore provide our employees with the chance to develop

the professional and personal skills that will enable them to take up positions of responsibility at Fraunhofer, at universities, in industry and within society. Students who work on projects at Fraunhofer Institutes have excellent career prospects in industry by virtue of the practical training they enjoy and the early experience they acquire of dealing with contract partners.

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.

Last updated: January 2021  
[www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)

## 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

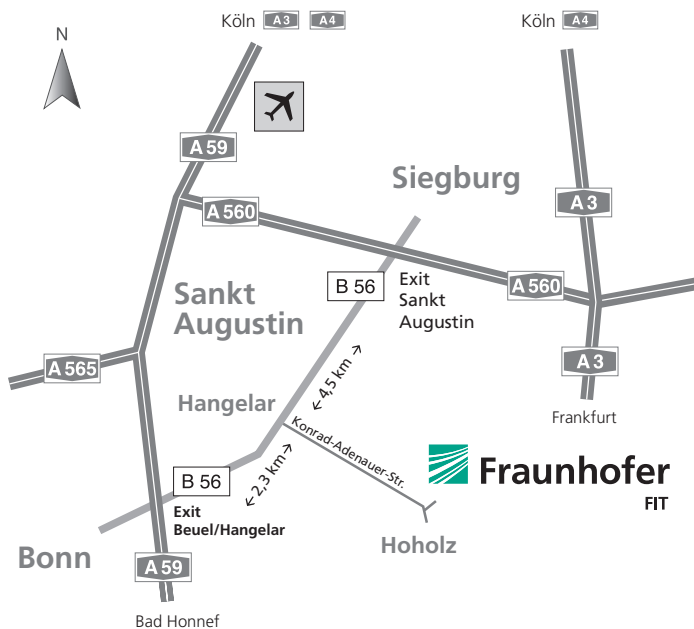
Business manager:

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.

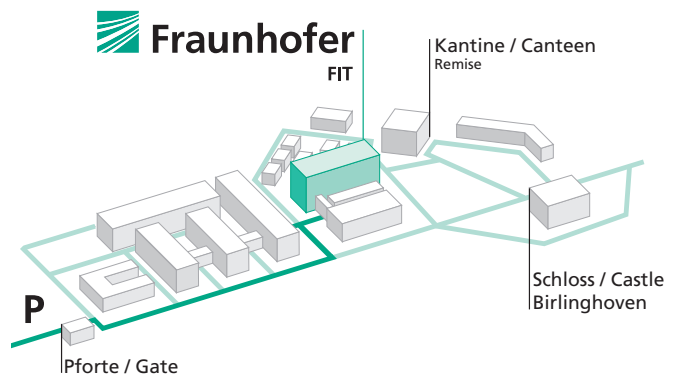
### Mit dem Auto

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  
53757 Sankt Augustin  
Tel. +49 2241 14-3333  
Fax +49 2241 14-3700  
info@fit.fraunhofer.de  
www.fit.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT  
c/o RWTH Aachen  
Lehrstuhl Informatik 5  
Ahornstraße 55  
52074 Aachen  
Tel. +49 241 80-21501

Projektgruppe Wirtschaftsinformatik  
Universität Augsburg  
Universitätsstraße 12  
86135 Augsburg  
Tel. +49 821 598-4801

Projektgruppe Wirtschaftsinformatik  
Universität Bayreuth  
Wittelsbacherring 10  
95444 Bayreuth  
Tel. +49 921 55-4710

Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA  
Paracelsuspark 3  
59063 Hamm

## IMPRESSUM / IMPRINT

### TEXTE

Mitarbeiter\*innen des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT

### LAYOUT

Luzia Sassen

### REDAKTION

Alex Deeg  
Dr. Jürgen Marock

### DRUCK

Druckerei Eberwein OHG, Wachtberg-Villip  
Copyright © 2021  
Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

# KONTAKT / CONTACTS

NAME	TEL.	E-MAIL
<b>INSTITUTSLEITUNG   DIRECTOR</b> Prof. Dr. Stefan Decker (gf.) Prof. Dr. Matthias Jarke Prof. Wolfgang Prinz, PhD (Stv.)	+49 2241 14-3330 +49 2241 14-3925 +49 2241 14-3111	stefan.decker@fit.fraunhofer.de matthias.jarke@fit.fraunhofer.de wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de
<b>VERWALTUNGSLEITUNG   HEAD OF ADMINISTRATION</b> Stefan Harms	+49 2241 14-3400	stefan.harms@fit.fraunhofer.de
<b>DIGITALE ENERGIE   DIGITAL ENERGY</b> Dr. Michael Andres		
<b>DIGITALE GESUNDHEIT   DIGITAL HEALTH</b> Prof. Dr. Thomas Berlage	+49 2241 14-3800	thomas.berlage@fit.fraunhofer.de
<b>HUMAN CENTERED ENGINEERING &amp; DESIGN   DIGITALE NACHHALTIGKEIT   DIGITALE SUSTAINABILITY</b> Dr. Britta Essing Dr. René Reiners	+49 2241 14-3649 +49 2241 14-3715	britta.essing@fit.fraunhofer.de rene.reiners@fit.fraunhofer.de
<b>DATA SCIENCE UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ   DATA SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE</b> Dr. Christoph Lange-Bever	+49 2241 14-3615	christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de
<b>KOOPERATIONSSYSTEME   COOPERATION SYSTEMS</b> Prof. Wolfgang Prinz, PhD	+49 2241 14-3111	wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de
<b>MIKROSIMULATION &amp; ÖKONOMETRISCHE DATENANALYSE   MICROSIMULATION &amp; ECONOMETRIC DATA ANALYSIS</b> Prof. Dr. Thomas Rose Dr. Sven Stöwhase	+49 2241 14-3939 +49 2241 14-3969	svn.stoewhase@fit.fraunhofer.de 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	hans.ulrich.buhl@fit.fraunhofer.de
<b>FRAUNHOFER-ANWENDUNGSZENTRUM SYMILA   FRAUNHOFER APPLICATION CENTER SYMILA</b> Prof. Dr. Harald Mathis	+49 2241 14-3514	harald.mathis@fit.fraunhofer.de
<b>FRAUNHOFER-PERSONENZERTIFIZIERUNGSSTELLE   FRAUNHOFER PERSONNEL CERTIFICATION AUTHORITY</b> Dorothea Kugelmeier	+49 2241 14-3757	dorothea.kugelmeier@fit.fraunhofer.de
<b>MARKETING   PUBLIC RELATIONS</b> Alex Deeg	+49 2241 14-3808	alex.deeg@fit.fraunhofer.de



**Fraunhofer-Institut für  
Angewandte Informationstechnik FIT  
Schloss Birlinghoven  
53757 Sankt Augustin  
Tel. +49 2241 14-3333  
info@fit.fraunhofer.de  
www.fit.fraunhofer.de**