



Fraunhofer-Institut für Angewandte  
Informationstechnik FIT

2021

Jahresbericht  
Annual Report





# 2021

JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

# Liebe Leserinnen und Leser,



Prof. Dr. Stefan Decker  
Institutleiter / Director

hätten Sie gedacht, dass die Wetteraufzeichnungen in Deutschland für 2021 mehr als 1650 Sonnenstunden verzeichnet haben – und damit mehr Sonnenstunden als im Durchschnitt zu erwarten ist? Vielleicht liegt es an den vielen Stunden, die ich (und vielleicht auch Sie) in mehr oder weniger abgedunkelten Räumen in Videokonferenzen verbracht haben, aber mich hat diese Information überrascht. Das Jahr 2022 verspricht, was die verbrachte Zeit in Videokonferenzen angeht, besser zu werden. Zaghafte Versuche von Präsenz lösen die Homeoffice-Pflicht ab – und vielleicht sehen wir etwas mehr Licht beim gemeinsamen Durchfahren des Corona-Tunnels. Dabei haben wir alle die Hoffnung, dass das Licht das Ende des Tunnels signalisiert und nicht einen entgegenkommenden Zug.

Dieser Jahresbericht fasst in Berichten und einigen Zahlen die Entwicklung des vergangenen Jahres zusammen. Aber er kann nicht den Enthusiasmus und Einsatz darstellen, den die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter jeden Tag an den Tag legen und legen. Daher gebührt mein Dank allen über 400 Mitarbeitenden des Fraunhofer FIT, die gemeinsam das Institut zu dem machen, was es ist – ein wachsendes, lebendiges und kooperatives Forschungsinstitut voller Ideen, innovativer Projekte und Ergebnisse. Bedanken möchte ich mich ebenfalls bei Prof. Dr. Matthias Jarke, der uns noch beratend zur Seite steht.

Für uns alle war es ein ereignisreiches Jahr. Zum Jahresanfang wurde die im Strategieprozess erarbeitete neue Struktur des Instituts formal umgesetzt. Das FIT-Haus, hier im Bericht beschrieben, klärt und strukturiert die Themen des FIT und legt die Basis für die zukünftige Entwicklung des Instituts. Wir haben einen neuen Institutsteil Wirtschaftsinformatik eingerichtet, der unsere Außenstellen in Bayern zusammenfasst und den Stellenwert der Wirtschaftsinformatik im FIT betont.

Gleichzeitig wurden auch die Verwaltungsstrukturen angepasst und die Gremien des Instituts neu definiert und installiert. Viele langlaufende Initiativen und Technologien wurden im letzten Jahr weiterentwickelt: Beispiele umfassen das Blockchain Reallabor, das Fraunhofer-Zentrum Digitale Energie oder das Weiterbildungszentrum des FIT.

Das historische Schwerpunktthema des FIT bei Cloudinfrastrukturen (siehe zum Beispiel den BSCW) findet seine Fortsetzung bei den Projekten zu Datenräumen basierend auf den FAIR Prinzipien, bei denen das FIT oft in zentraler Rolle beteiligt ist, etwa bei Gaia-X, der Medizininformatikinitiative, der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur, den gemeinsamen europäischen Datenräumen und anderen. An der Schnittstelle vieler heterogener Datenräume bildet das FIT zusammen mit Partnerinstituten eine Führungsrolle in Deutschland heraus, mit dem Ziel, eine der Schlüsseltechnologien der künftigen digitalen Gesellschaft zu gestalten. Auf die Realisierung dieses Potentials in den kommenden Jahren gemeinsam mit den Mitarbeitenden des FIT freue ich mich.

# Dear Reader,

would you have thought that the weather records in Germany for 2021 recorded more than 1650 hours of sunshine – and thus more hours of sunshine than can be expected on average? Maybe it's because of the many hours that I (and maybe you, too) have spent in more or less darkened rooms in video conferences, but I was surprised by this information. The year 2022 promises to be better, as far as time spent in video conferences is concerned. Tentative attempts at presence are replacing the obligation to work in the home office – and maybe we will all see a little more light when traveling through the Corona tunnel together. In doing so, we all hope that the light will signal the end of the tunnel and not an oncoming train.

This annual report summarizes the development of the last year in reports and some figures. But what it cannot do is show the enthusiasm and commitment that the employees put and still put in every day. Therefore, my thanks go to all more than 400 employees of the FIT, who together turn the institute into what it is – a growing, lively cooperative research institute full of ideas, innovative projects, and results. I would also like to thank Prof. Dr. Matthias Jarke, who still supports us in an advisory capacity.

It was an eventful year for all of us. At the beginning of the year the new structure of the institute, which had been developed in the strategy process, was formally implemented. The FIT house, described here in the report, clarifies and structures the topics of FIT and lays the basis for the future development of the institute. We have set up a new Branch Business & Information Systems Engineering, which brings together our offices in Bavaria and emphasizes the importance of business information systems at FIT.

At the same time, the administrative structures were adjusted and the institute's committees were redefined and installed. Many long-running initiatives and technologies were further developed in the last year, examples include the blockchain Hub NRW, the Fraunhofer Center Digital Energy, or the FIT training center.

The historical focus of the FIT on cloud infrastructures (see for example the BSCW) is continued in the projects on dataspace based on the FAIR principles, in which FIT often plays a central role, e.g. in Gaia-X, the medical informatics initiative, National Research Data Infrastructure, the common European dataspace, and others. At the interface of many heterogeneous data spaces, FIT, together with partner institutes, is developing a leading role in Germany with the aim of shaping one of the key technologies of the future digital society. I look forward to realizing this potential together with the FIT staff in the coming years.



# Inhalt

News	8
Der Mensch im Mittelpunkt	14
Abteilungsübergreifende Initiativen	16
Budget & Personal	18
Berufungen, Auszeichnungen, Ehrungen	20
Hochschulkooperation	22
Zertifizierte Weiterbildung	24
<b>Digitale Energie</b>	26
PlaMES – Integrierte Planung von Multi-Energie-Systemen	28
Mehr Cybersicherheit für Elektrizitäts- und Energiesysteme	30
<b>Digitale Gesundheit</b>	32
IT-Architektur für die genommedizinische Versorgung in Deutschland	34
progressivKI – KI-gestützte Entwicklung von Elektroniksystemen	36
<b>Digitale Nachhaltigkeit</b>	38
Benutzerfreundliche Technologien für den Agrar- und Lebensmittelsektor	40
Digitaler und nachhaltiger Mittelstand durch IoT	42
<b>Data Science und Künstliche Intelligenz</b>	44
FAIR Data Spaces: Gemeinsamer cloud-basierter Datenraum	46
Austausch von Cyber Threat Intelligence unter Wahrung der Privatsphäre	48
<b>Human-Centered Engineering &amp; Design</b>	50
Menschzentrierte KI zur Optimierung der Produktion	52
Stadtwerke Bonn beauftragen Fraunhofer FIT als Innovationspartner	54
<b>Kooperationssysteme</b>	56
Erprobung mobiler Anwendungen am 5G Campus Birlinghoven	58
Connecting the unconnected – Internet für den Globalen Süden	60
<b>Mikrosimulation &amp; Ökonometrische Datenanalyse</b>	62
Familien mit beeinträchtigten Kindern – Umfrage während der Corona-Pandemie	64
Evaluation der Wohngeldreform 2020	66
<b>Institutsteil Wirtschaftsinformatik</b>	68
Center for Process Intelligence	70
Marktintegration dezentraler Einheiten im Zuge der Energiewende	72
<b>Anhang</b>	
Veröffentlichungen	74
PhD, Bachelor & Master Theses	92
Lehrveranstaltungen	110
Die Fraunhofer-Gesellschaft	118
Fraunhofer-Verbund IuK	120
Anreise	122
Adressen	123
Kontakt	124

# Table of contents

News	8
Human-Centered Computing	15
Interdepartmental units	17
Budget & personnel	16
Appointments, awards, honors	21
University linkages	23
Certified Professional Training	24
<b>Digital Energy</b>	26
PlaMES – Integrated planning of multi-energy systems	28
More cyber security for power and energy systems	30
<b>Digital Health</b>	32
IT architecture for genomic medical care in Germany	34
progressivKI – AI-supported development of electronic systems	36
<b>Digital Sustainability</b>	38
User-friendly technologies for the agri-food sector	40
Digital and sustainable SMEs through IoT	42
<b>Data Science and Artificial Intelligence</b>	44
FAIR Data Spaces: Common cloud-based data space for industry and research	46
Privacy-preserving sharing of cyber threat intelligence	48
<b>Human-Centered Engineering &amp; Design</b>	50
Human-centered AI for optimization of production	52
Stadtwerke Bonn commissions Fraunhofer FIT as innovation partner	54
<b>Kooperationssysteme</b>	56
Testing mobile applications on the 5G Campus Birlinghoven	58
Connecting the unconnected – Internet for the Global South	60
<b>Microsimulation &amp; Econometric Data Analysis</b>	62
Families with impaired children – survey during the Corona pandemic	64
Evaluation of the housing subsidy reform 2020	66
<b>Project Group Business &amp; Information Systems Engineering</b>	68
Center for Process Intelligence	70
Market integration of distributed energy resources	72
<b>Appendix</b>	
Publications	74
PhD, Bachelor & Master Theses	92
University courses	110
Fraunhofer-Gesellschaft	119
Fraunhofer ICT Group	121
Traveling to FIT	123
Addresses	123
Contacts	124

# News

## Blockchain Reallabor NRW eröffnet

Im August 2021 eröffneten Prof. Dr. Andreas Pinkwart und der Hürther Bürgermeister Dirk Breuer die Geschäftsstelle des Blockchain Reallabors in Hürth. Prof. Wolfgang Prinz, Fraunhofer FIT, stellte erste Praxisprojekte mit Partnern aus der Region vor. Im März 2021 hatte das Blockchain-Reallabor als erstes Projekt aus dem »SofortprogrammPLUS« einen Förderbescheid über 4,7 Mio. Euro aus dem STARK-Programm des damaligen 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. Zentrale Aufgaben sind die Einrichtung eines Demonstrationsszentrums, der Aufbau eines Unternehmensnetzwerks und die Initiierung und Begleitung von Praxisprojekten.

## Blockchain Reallabor NRW opened

In August 2021, Prof. Dr. Andreas Pinkwart and the mayor of the city of Hürth, Dirk Breuer, attended the opening ceremony of the Blockchain Reallabor coordinating office in Hürth. In March 2021, Blockchain Reallabor had been the first activity in the SofortprogrammPLUS to receive a grant of 4.7 million euros from the STARK program of the then Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). The main tasks of Blockchain Reallabor, which is headed by Fraunhofer FIT, are to establish a blockchain demo center, to build a network of regional companies and to initiate and provide support for blockchain applications in real-life



© Fraunhofer FIT

Praxisprojekt des Blockchain Reallabors: Armin Talke, ALFRED TALKE Logistic Services, zeigte dem Hürther Bürgermeister Breuer, Prof. Dr. Andreas Pinkwart und Prof. Wolfgang Prinz (PhD) ein digitales Reinigungszertifikat, mit dem sich eine erfolgte Reinigung am Tankwagen per Handy nachvollziehen lässt.

A Blockchain Reallabor application project: Armin Talke, ALFRED TALKE Logistic Services, presenting a smartphone that displays a digital cleaning certificate to the mayor of the city of Hürth, Dirk Breuer, Prof. Dr. Andreas Pinkwart and Prof. Wolfgang Prinz (PhD). The certificate documents the completed cleaning of a tank truck.

settings. During the opening ceremony Prof. Wolfgang Prinz, Fraunhofer FIT, presented a number of initial projects involving partners from the region.



© Stadt Hennef

Thomas Kirstges (Amt für Steuerungsunterstützung), Bürgermeister Mario Dahm, Michael Walter (Erster Beigeordneter der Stadt), Dr. Britta Essing und Dr. Martin Stein vom Fraunhofer FIT und der Digitalisierungsbeauftragte Wolfgang Rossenbach.

Thomas Kirstges (City management support office), Mario Dahm (Mayor of the City of Hennef), Michael Walter (Deputy mayor of the City of Hennef), Dr. Britta Essing and Dr. Martin Stein (both Fraunhofer FIT), and Wolfgang Rossenbach (Head of Digitalization and IT, City of Hennef).

## Digitales Innovationszentrum in Hennef

Im Juni 2021 hat der Stadtrat Hennef die Gründung eines gemeinsamen Innovationszentrums für Nachhaltigkeit und Digitalisierung der Stadt Hennef, des Vereins Machwerk e.V. und des Fraunhofer FIT sowie weiteren Organisationen aus Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft befürwortet. Vom neuen Innovationszentrum sollen Unternehmen und Bürger\*innen in Zukunft gleichermaßen profitieren. Unterschiedliche Interessengruppen sollen gemeinsam digitale Lösungen erarbeiten, die helfen, nachhaltige Prozesse in Gang zu setzen. Unternehmen der Region haben in dem Zentrum die Möglichkeit, gemeinsam mit Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Vereinen digitale Lösungen in der Praxis zu erproben und einzusetzen.

## Digital Innovation Center in Hennef

In June 2021, the Hennef city council endorsed plans by the city of Hennef, Machwerk e.V. and Fraunhofer FIT, as well as further businesses, academic and citizens' organizations to establish an innovation center for sustainability and digitalization. It will give companies that work with research institutions, universities and citizen groups the opportunity to implement and test IT applications in real-life settings. With different interest groups working together in developing digital solutions that help to set sustainable processes in motion, companies and citizens alike are to benefit from this new innovation center.





© Björn Seitz kontender-Fotografie

### **Einrichtung eines Institutsteils Wirtschaftsinformatik**

Zum Jahresbeginn 2022 hat der Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft den Institutsteil Wirtschaftsinformatik am Fraunhofer FIT eingerichtet, der die zehnjährige Erfolgsgeschichte der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik mit Standorten in Augsburg und Bayreuth fortsetzt. Der Institutsteil bündelt die Abteilungen »Digital Business« und »Information Systems Engineering« und ist schwerpunktmäßig in den Geschäftsfeldern Digital Disruption,

Digital Business sowie Digital Transformation aktiv. Inhaltlich zeichnet sich die Wirtschaftsinformatik am Fraunhofer FIT durch eine technoökonomische Perspektive auf Fragen der Digitalisierung mit einem starken betriebswirtschaftlichen Schwerpunkt aus und bietet relevante F&E-Leistungen für Unternehmen aller Branchen (siehe auch S. 68). <https://wi.fit.fraunhofer.de>

### **FIT sets up Branch Business & Information Systems Engineering**

Effective January 2022, the Executive Board of Fraunhofer-Gesellschaft established the Branch Business & Information Systems Engineering at Fraunhofer FIT. It is built on the foundations laid by ten years of successful R&D by our Business Informatics Project Group with offices in Augsburg and Bayreuth. The branch consists of the departments "Digital Business" and "Information Systems Engineering". It focuses on Digital Disruption, Digital Business and Digital Transformation, is characterized by a techno-economic perspective with a strong management focus and offers R&D services for companies in all industries (see also p. 68). <https://wi.fit.fraunhofer.de>

### **Abschlusskonferenz PräDiTec: Ursachen, Folgen und Prävention von digitalem Stress**

Am 17. März 2021 fand die digitale Abschlusskonferenz des BMBF-Projekts »Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien – PräDiTec« statt. Drei Jahre lang hatten Wissenschaftler\*innen des Fraunhofer FIT erforscht, wie die Arbeit mit digitalen Technologien möglichst gesundheitsverträglich organisiert werden kann. In mehreren Workshops, einer Studie und einem Pilotierungsprojekt bei drei Partnerunternehmen aus der Praxis hat das Projekt PräDiTec eine Vielzahl an Präventionsmaßnahmen entwickelt und getestet. Die Ergebnisse des Projekts stehen hier zur Verfügung: <https://gesund-digital-arbeiten.de>

### **PräDiTec concluding conference: Causes, consequences and prevention of digital stress**

On March 17, 2021, the concluding conference of the PräDiTec project on preventive measures for safe and healthy work with digital technologies was held in a video conference format. In the BMBF-funded three-year project, scientists at Fraunhofer FIT investigated how working with digital technologies can be organized in a way that is as health-friendly as possible. In several workshops, a study and a pilot project in three partner companies, the PräDiTec project developed and evaluated a variety of preventive measures. The findings of the project are available at: <https://gesund-digital-arbeiten.de>.



### **Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien**

Abschlussbericht des Verbundprojekts PräDiTec





## Zwei Whitepaper zu Self-Sovereign Identity (SSI) veröffentlicht

Im ersten Quartal 2022 hat Fraunhofer FIT das Whitepaper »Mythbusting Self-Sovereign Identity (SSI) – Diskussionspapier zu selbstbestimmten digitalen Identitäten« veröffentlicht. Es greift die Debatten zu Themen rund um SSI-basierte digitale Identitäten auf und beleuchtet den Mehrwert der eingesetzten Technologien aus einer wissenschaftlichen Perspektive. Im Juni 2021 wurde das Whitepaper »Self-Sovereign Identity – Grundlagen, Anwendungen und Potenziale portabler digitaler Identitäten« vorgestellt, das die wichtigsten konzeptionellen und technologischen Grundlagen von SSI beschreibt und die noch zu lösenden Herausforderungen anhand von vier Fallbeispielen analysiert. <https://s.fhg.de/blockchain-labor>

## FIT publishes white papers on Self-Sovereign Identity (SSI)

In early 2022, Fraunhofer FIT published a discussion paper on self-sovereign digital identities: »Mythbusting Self-Sovereign Identity (SSI)«. Its authors join the current debate about SSI-based digital identities and discuss the added value of the technologies used from a scientific perspective. In June 2021, we presented the white paper »Self-Sovereign Identity – Grundlagen, Anwendungen und Potenziale portabler digitaler Identitäten« (Self-Sovereign Identity – Fundamentals, Applications and Potentials of Portable Digital Identities). It describes the most important conceptual and technological foundations of SSI and analyzes, based on four case studies, the problems still to be solved. <https://s.fhg.de/blockchain-labor>

## Studie von ABBYY und Fraunhofer FIT untersucht Prozessdigitalisierung in Unternehmen

Die Studie »Prozessdigitalisierung für das New Normal – Branchenübergreifende Studie zu Herausforderungen und Chancen der Prozessoptimierung« untersucht den aktuellen Stand digitalisierter Geschäftsprozesse in deutschen Unternehmen. Das Ergebnis: Die meisten Unternehmen sind noch unzufrieden und sehen Verbesserungspotenzial. Zudem wird ein aktueller Überblick gegeben, wie stark moderne Prozesstechnologien bereits im Einsatz sind und welche Barrieren daran hindern, die Geschäftsprozesse weiter zu digitalisieren und verstärkt Prozesstechnologien einzusetzen. Im Rahmen der Studie wurden Unternehmen der Branchen Produktion, Logistik, Versicherungen und Banken befragt. Download: <https://digital.abbyy.com/fraunhofer-studie.html>

## Study by ABBYY and Fraunhofer FIT examines process digitization in companies

The study »Prozessdigitalisierung für das New Normal – Branchenübergreifende Studie zu Herausforderungen und Chancen der Prozessoptimierung« (Process digitization for the New Normal – Cross-industry study on challenges and opportunities of process optimization) examines the current state of digitized business processes in German companies. The result: most companies



are not quite satisfied yet and see room for improvement. The study also provides an up-to-date overview of the extent to which modern process technologies are already in use and of the barriers that prevent further digitization of business processes and increased use of process technologies. Companies from the manufacturing, logistics, insurance and banking sectors were surveyed as part of the study. Download: <https://digital.abbyy.com/fraunhofer-studie.html>

## Wir freuen uns über vier neue Professorinnen aus dem Fraunhofer FIT

Im letzten Jahr wurden nicht weniger als vier aktuelle oder ehemalige Mitarbeiterinnen des Fraunhofer FIT auf Professuren berufen.

Dr. Oya Deniz Beyan trat zum 1. Mai 2021 eine neu geschaffene W3-Professur für Medizininformatik an der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln an. Sie bleibt uns als Gruppenleiterin »FAIR Data und Verteilte Analyse« unserer Abteilung »Data Science und Künstliche Intelligenz« erhalten.

## Four new female professors from Fraunhofer FIT

Last year, four current or former female FIT employees were appointed to professorships.



Dr. Oya Deniz Beyan took up a W3 professorship in medical informatics at the Medical Faculty of the University of Cologne on May 1, 2021. She continues to work as leader of the FAIR Data and Distributed Analysis group in our Data Science and Artificial Intelligence department.



Dr. Sandra Geisler wurde im Kontext des DFG-Exzellenzclusters »Internet of Production« zur Juniorprofessorin für Datenstrom-Management und -Analyse (tenure track) an der RWTH Aachen University berufen, leitet aber auch weiterhin die Gruppe »Gesundheitsdatenräume & interoperable Gesundheits-

dienste« der Abteilung »Digitale Gesundheit« des Fraunhofer FIT.

Dr. Sandra Geisler was appointed Juniorprofessorin für Datenstrom-Management und -Analyse (data stream management and analysis) (tenure track) at RWTH Aachen University in the context of the Internet of Production DFG cluster of excellence. She continues to lead the Health Data Spaces & Interoperable Health Services group of the Digital Health department at Fraunhofer FIT.

Dr. Rihan Hai wurde zur Assistant Professorin für Data Science (tenure track) an der TU Delft ernannt. Sie forschte nach dem Erwerb von Bachelor und Master an der chinesischen Spitzenuniversität Tsinghua University seit 2016 in unserer Abteilung »Data Science und Künstliche Intelligenz« und anschließend am Lehrstuhl Informatik 5 der Institutsleitung an der RWTH Aachen University. Im Jahr 2020 hatte sie dort ihre Promotion mit Auszeichnung verteidigt.



Dr. Rihan Hai was appointed Assistant Professor of Data Science (tenure track) at TU Delft. After earning her bachelor's and master's degrees at Tsinghua University, one of the top universities in China, Dr. Hai worked as a scientist first in our Data Science and Artificial Intelligence department and then

in the Information Systems group (Computer Science 5, chair Prof. Dr. Stefan Decker) at RWTH Aachen University. In 2020, she defended her Ph.D. thesis at RWTH with distinction.



Weiterhin wurde unsere ehemalige Mitarbeiterin Svetlana Matiouk als Professorin für Digital Design & Coding an die Macromedia University of Applied Sciences berufen. Frau Matiouk war zuvor in unserer Abteilung »Human-Centered Engineering & Design«

mit der Designoptimierung insbesondere von Softwaresystemen für taube und hörgeschädigte Menschen in Kooperation mit dem RWTH-Exzellenzzentrum SignGes für Zeichensprache und Gebärdensprache tätig.

Our former employee Svetlana Matiouk was appointed as Professor for Digital Design & Coding at Macromedia University of Applied Sciences. Ms. Matiouk previously worked in our Human-Centered Engineering & Design department, focusing on the design optimization of software systems for deaf and hearing-impaired people. Here, she cooperated closely with SignGes, the RWTH Aachen University center of excellence for sign language and sign research.

## Fraunhofer FIT: 20 Jahre in der Fraunhofer-Gesellschaft von Matthias Jarke

Das 1983 gegründete GMD-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT widmete sich zunächst unter Leitung von Peter Hoschka wichtigen öffentlichen Anwendungen wie der Rechtsinformatik-Datenbank juris oder dem Abgeordneten-Informationssystem ParlaKom des Deutschen Bundestags.

Überraschend bot mir im Sommer 1999 der GMD-Vorstandsvorsitzende Dennis Tsichritzis die Leitung des FIT an. Mitten in die Berufungsverhandlungen platzte die Nachricht, dass die Bundesregierung die Fusion der GMD mit der Fraunhofer-Gesellschaft beschlossen hatte – eine radikale Missionsänderung von grundfinanzierter Forschung zu angewandter Auftragsforschung. Die Radikalität zeigen einige Zahlen: Der Drittmittelanteil des Instituts betrug damals etwa 20 Prozent, davon unter 5 Prozent industrielle Auftragsforschung. In den Jahren unmittelbar vor der Coronakrise waren diese Anteile auf über 80 Prozent gestiegen, der Auftragsforschungsanteil lag bei bis zu 38 Prozent. In absoluten Zahlen bedeutet das mehr als eine Verzehnfachung der Erträge.



Januar 2000: GMD-Vorstand Dennis Tsichritzis verabschiedet Peter Hoschka.  
January 2000: GMD President Dennis Tsichritzis farewells Peter Hoschka.

Zum 1.1.2000 übernahm ich die Institutsleitung, exzellent unterstützt durch den erfahrenen Verwaltungsleiter Erich Vorwerk und zwei neugeschaffene Professuren für die Bereichsleiter Thomas Berlage (Life Science Informatik) und Wolfgang Prinz (Kooperationssysteme). Wenig später wurde Thomas Rose (Medienprozesse) auf einer Stiftungsprofessur des von mir mit Armin Cremers (Universität Bonn) zur Verbesserung der Uni-Anbindungen gegründeten Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it) berufen. Prof. Reinhard Oppermann (Universität Koblenz) vervollständigte das Leitungsteam.

Eine unserer Kernstrategien zielte darauf ab, das FIT auch zu einem der führenden Wirtschaftsinformatik-Institute in Deutschland zu machen. Volkswirtschaftlich unterstützt FIT nachhaltig Bundesministerien und Sozialversicherungen durch mikroökonomische Simulation der Auswirkungen von Gesetzesänderungen,

bis hin zur Realzeitunterstützung von Koalitionsverhandlungen. Ein Strandspaziergang auf Sylt mit dem Finanzinformatiker Hans Ulrich Buhl leitete die Stärkung auch der betriebsinformatischen Kompetenz durch gemeinsame Berufungen mit den Universitäten Augsburg und Bayreuth zunächst u.a. von Max Röglinger, Henner Gimpel und Gilbert Fridgen ein.

Beginnend mit dem preisgekrönten von Markus Eisenhauer koordinierten IoT-Projekt HYDRA leitete FIT ab 2006 zahlreiche große EU-Projekte zur Energieoptimierung von Gebäudekomplexen, Fabriken und öffentlicher Infrastruktur. Im Zuge der »Kohlekommissionsbeschlüsse« zur Energiewende boten diese Erfahrungen die Chance, Aachen als weiteren großen FIT-Standort auszubauen. Obwohl wir schon 2014 Forschungsministerin Svenja Schulze unser Konzept zur beherrschbaren Digitalisierung des Energiesystems vorgetragen hatten, kam es erst 2019 zu einer initialen Förderung im »Sofort-Sofort-Programm« der Strukturförderung des Kohleausstiegs im Rheinischen Revier. Im Herbst 2020 beschlossen Bundestag und NRW-Landtag, einen Neubau für unser Fraunhofer-Zentrum Digitale Energie mit geplant 100 Mitarbeitenden auf dem RWTH-Campus Melaten zu finanzieren.

Neben dem Fraunhofer-typischen Ziel der Wirtschaftsrelevanz bleibt FIT einem hohen wissenschaftlichen Anspruch mit preisgekrönten Promotionen und Forschungspreisen verpflichtet. Zahlreiche Mitarbeitende wurde auf renommierte Professuren berufen. Aus Platzgründen seien nur die Medizininformatik-Lehrstühle in Dresden (Martin Sedlmayr) und Köln (Oya Beyan), ein Wirtschaftsinformatik-Stiftungslehrstuhl in Luxemburg (Gilbert Fridgen) und eine Reihe medieninformatischer Lehrstühle (u.a. Marcus Specht / TU Delft, Tom Gross / Bamberg, Wolfgang Broll / TU Ilmenau) genannt.

Von 2010-2015 vertrat ich den IuK-Verband als Vorsitzender im Fraunhofer-Präsidium. 2014 starteten wir die International Data Space Initiative zur Stärkung der Datensouveränität, deren Ergebnisse mittlerweile in die deutsche und europäische Datenstrategie einfließen. FIT ist an Datenraum-Initiativen in den Bereichen Mobilität, Medizin, Produktionstechnik und Kultur beteiligt. Seit Stefan Decker Ende 2015 in die FIT-Institutsleitung eingetreten war, baute er Data Science & KI im Jahr 2020 im Rahmen des dritten FIT-Strategieprozesses zu einer wichtigen Abteilung des Instituts aus. Insgesamt wurde dabei die Abteilungsorganisation und die Institutsverwaltung an die seit 2002 auf mehr als das Dreifache angewachsene Institutsgröße mit insgesamt heute über 400 Mitarbeitenden angepasst.

Im Juni 2018 übernahm Stefan Decker die geschäftsführende Institutsleitung des FIT. Vollendet wurde der Generationswechsel 2021 durch meine Pensionierung und die von Hans Ulrich Buhl, dessen Nachfolger Max Röglinger 2022 als zweiter stellvertretender Institutsleiter die Leitung des Institutsteils Wirtschaftsinformatik übernahm.

## Fraunhofer FIT: 20 years in the Fraunhofer-Gesellschaft

by Matthias Jarke

Under its founding managing director Peter Hoschka, the GMD Institute for Applied IT FIT initially addressed important public applications such as the still widely used legal database juris or the Parlakom information system for members of the German Bundestag.

During a seemingly social visit in summer 1999, GMD President Dennis Tschritzis surprised me by offering to take over as FIT Managing Director upon Hoschka's retirement. In the midst of our negotiations came the announcement that the German government had decided to integrate the eight GMD institutes into the Fraunhofer Society – a radical move from strategic basic research towards applied contract research, as reflected by some numbers: When I started as FIT institute leader, there were about 20 percent external funding including about 5 percent industrial contract research. In the last two years before the CoVid crisis, this had risen to more than 80 percent third-party funding including up to 38 percent contract research income. In absolute numbers, this meant a more than tenfold increase.

My start at FIT on January 1, 2000, was made much easier by experienced chief administrator Erich Vorwerk and two new associate professorships for department managers Thomas Berlage (Life Science Informatics) and Wolfgang Prinz (Cooperation Systems) who later succeeded Erich Vorwerk as Deputy Institute Leader. A little later, professors Thomas Rose (b-it endowed professorship Media Processes) and Reinhard Oppermann (Uni Koblenz and organizer of the first national HCI conference) completed the management team.

One of our core strategies aimed at making FIT one of the leading institutes in business and economics informatics. Economic microsimulation methods are continuously used to

supply many German Ministries and social insurance institutions with high-quality predictions for the impact of proposed law changes on public finance and different population groups, sometimes in real-time during night-long post-election coalition negotiations. During a walk on the beautiful beach of Sylt island with German's leading finance informatics professor Hans Ulrich Buhl, we developed the plan to significantly strengthen the business informatics side by joint professorships in cooperation with his University of Augsburg and Bayreuth University, initially hiring e.g. Max Röglinger, Gilbert Fridgen, and Henner Gimpel for this new business informatics department in FIT.

Starting with the award-winning IoT EU project HYDRA, the group of Markus Eisenhauer (successor of Reinhard Oppermann) led numerous large to huge European projects to optimize energy usage for buildings, public events, factories, and public infrastructure. The Structural Change law – aiming at supporting change due to the planned stop of coal mining in Germany – offered us the chance to extend and generalize these experiences to set up a Fraunhofer Center Digital Energy. End of 2020, the German Bundestag and the NRW State Parliament approved funding for a new building for this center in Aachen.

While the main Fraunhofer mission has focused on applied research support to promote German and European industry, FIT also remained committed to high scientific standards demonstrated e.g. by numerous dissertation, research prizes, and best paper awards. Dozens of former FIT researchers have obtained attractive professorships. For space reasons, we just mention the medical informatics chairs in Dresden (Martin Sedlmayr) and Cologne (Oya Beyan), the PayPal Endowed Chair in Luxembourg (Gilbert Fridgen), and a few of the media-informatics related professorships (Wolfgang Broll / TU Ilmenau, Tom Gross / University of Bamberg, Marcus Specht / TU Delft).

From 2010-2015, I served as Chairman of the Fraunhofer ICT group in the Fraunhofer presidential board. In 2014, we started the International Data Space initiative towards Data Sovereignty, whose results have meanwhile contributed to the German and European data strategies. FIT is active in several specific Data Space initiative in the fields of mobility, medicine, production engineering, and culture. Since Stefan Decker joined as second Institute Leader in late 2015, he expanded our research on Data Science & AI to a full-blown department.. After taking over as Managing FIT Institute Leader in mid-2018, he conducted a FIT strategy process to adapt not just the department structure but also the administrative infrastructure to the threefold personnel growth of FIT to currently over 400 people.

The generation change in the FIT leadership was completed by Hans-Ulrich Buhl's and my retirement in 2021. Buhl's successor as leader of the institute Branch Branch Business & Information Systems Engineering became Max Röglinger who was also appointed second Deputy Institute Leader.



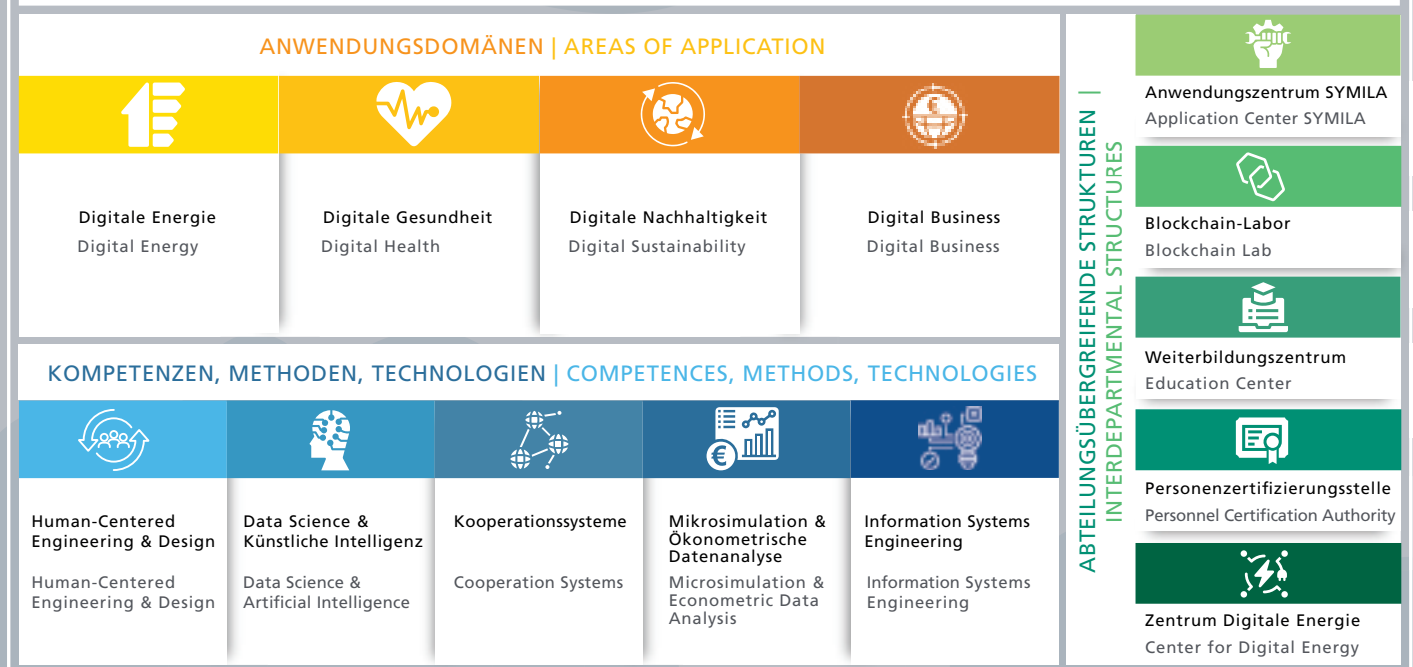
*Geschäftsführungsübergabe Juni 2018: (1. Reihe von links) Stefan Decker, MWF Staatssekretärin Annette Storsberg, Fraunhofer-Präsident Reimund Neugebauer, Matthias Jarke, FIT-Kuratoriumsvorsitzender Otthein Herzog. © Martina Welt*

*Handover of the management in July 2018: (1st row from left) Stefan Decker, Ms. Annette Storsberg, junior minister in North-Rhine Westphalia's Ministry for Culture and Science, Reimund Neugebauer, Chairman of the Board of Fraunhofer-Gesellschaft, Matthias Jarke, and Otthein Herzog, Chairman of board of curators of Fraunhofer FIT.*

# Der Mensch im Mittelpunkt Human-Centered Computing

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

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



**Fraunhofer FIT ist exzellenter Partner für die mensch-zentrierte 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.

**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.

Rund 350 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, Digitale Nachhaltigkeit** und **Digital Business** adressiert das Fraunhofer FIT vier Bereiche mit herausragender gesellschaftlicher Bedeutung.

Unsere Kompetenzen, Methoden und Technologien sind in fünf Abteilungen gebündelt:

- **Human-Centered Engineering & Design** führt die langjährige international kompetitive Forschungskompetenz des Instituts fort und unterstützt Unternehmen bei der Entwicklung benutzerfreundlicher, interaktiver Systeme.
- **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 international renommierte Spitzenkompetenz.
- **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.
- **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.
- **Information Systems Engineering** ist spezialisiert auf die zielgerichtete Exploration digitaler Technologien im Unternehmenskontext über Soft- und Hardware-Demonstratoren, die Auswahl und Einführung komplexer Unternehmenssoftware sowie Konzepte für relevante Managementfragen im IT-Umfeld.

FIT's interdisciplinary R&D teams are drawn from our staff of around 350 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 four application domains: **Digital Energy, Digital Health, Digital Sustainability, and Digital Business** – 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.
- **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.
- **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.
- **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.
- **Information Systems Engineering** explores the use of digital technologies in business organizations via software and hardware demonstrators, assists with the selection and implementation of complex enterprise software, and develops concepts for management issues in the IT environment.

# Abteilungsübergreifende Strukturen Interdepartmental units



## 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 die Fraunhofer-Institute FIT und FKIE zusammen mit den Energietechnik-Instituten IAEW und E.ON ACS an der RWTH Aachen University aufgebaut. Die Kombination aus innovativer Spitzenforschung, qualifizierten Fachkräften und direktem Forschungstransfer in praktische Anwendung bietet der Region einen enormen Standortvorteil.



## 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. By combining innovative cutting-edge research, qualified specialists, and immediate transfer of research results into practical applications, the Fraunhofer Center for Digital Energy offers the region a significant location advantage.



## 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.

## Blockchain Labs

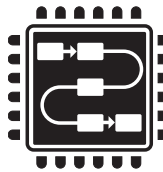


FIT established the Fraunhofer Blockchain Lab, with offices at Sankt Augustin, Augsburg and Bayreuth. The lab helps companies in identifying innovations and potential efficiency improvements through applications of blockchain technology, and supports their implementation.

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.

## Center for Process Intelligence (CPI)

Abteilungsübergreifend hat Fraunhofer FIT das Center for Process Intelligence (CPI) ins Leben gerufen. Es verbindet ökonomische Perspektiven mit hoher technischer Kompetenz im Bereich Process Mining und kann so Themen rund um datengetriebenes Prozessmanagement ganzheitlich betrachten. Dadurch kann das CPI Unternehmen bereits von der initialen Anwendung über den breiteren Roll-out bis hin zur unternehmensweiten Skalierung von Process Mining unterstützen.



## Center for Process Intelligence (CPI)

The Center for Process Intelligence (CPI) is a cross-departmental unit in Fraunhofer FIT. It combines economic perspectives with an outstanding process mining expertise and is thus able to take a holistic view of data-driven process management. As a result, the CPI can support companies from an initial application of process mining through a broader roll-out to its company-wide use.

## 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 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-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.



## Fraunhofer Application Center SYMILA

The region around the city of 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. ■

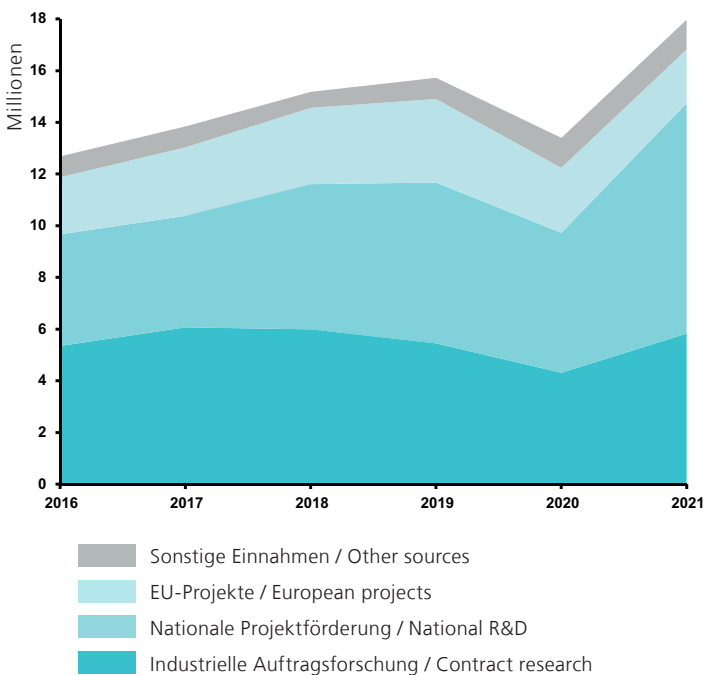
# Budget & Personal

Nach einem zwischenzeitlichen Einbruch in 2020 aufgrund der durch die Corona-Pandemie verursachten Schwierigkeiten bei der Projekt-Akquise konnte die positive Entwicklung des Instituts in 2021 wieder fortgesetzt werden. Der Betriebshaushalt stieg auf die Rekordsumme von 22 Mio € und auch die insgesamt eingeworbenen Drittmittel erreichten mit knapp 18 Mio € einen Höchstwert.

Die Wirtschaftserträge stiegen gegenüber dem Vorjahr um rund 35 Prozent auf 5,8 Mio €, die öffentlichen und sonstigen Erträge aus Inland und EU um 33,7 Prozent auf 12,1 Mio €. Die externe Finanzierungsquote (Rho-Gesamt) lag bei 81,7 Prozent (Vorjahr 64,8 Prozent), der Wirtschaftsertragsanteil (Rho-Wi) stieg auf 26,5 Prozent (Vorjahr 20,8 Prozent).

Beim Personal gab es im Jahr 2021 gegenüber 2020 ein Wachstum um 4 Prozent auf 171 Vollzeitäquivalente. Insgesamt waren inklusive studentischen Hilfskräften und Praktikanten über 400 Personen am Fraunhofer FIT beschäftigt.

Einnahmenentwicklung.  
Development of external grants.



# Budget & personnel

The positive development of the institute continued in 2021 after a temporary slump in 2020 due to the difficulties in project acquisition caused by the Corona pandemic. The operating budget rose to a record € 22 million and total third-party funding also reached a record level of almost € 18 million.

Contract research revenues increased by around 35 percent year-on-year to € 5.8 million, while revenues from German and European research grants and other sources rose by 33.7 percent to € 12.1 million. Revenues from all external sources covered 81.7 percent of our operating budget (previous year 64.8 percent), while the share of the operating budget covered by contract research revenues (Rho-Wi in Fraunhofer parlance) was 26,5 percent (previous year 20.8 percent).

The number of FIT personnel increased by 4 percent compared to 2020, to 171 full-time equivalents in 2021. In total, including student assistants and interns, more than 400 people were employed at Fraunhofer FIT.

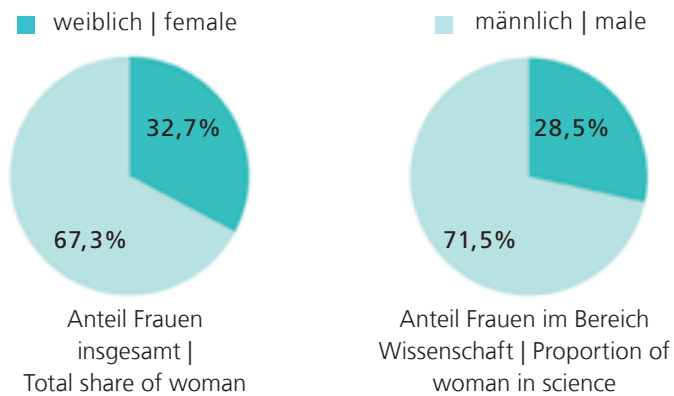
## Kuratorium 2022

### Board of curators 2022

- Dr. Malte Brettel, Prorektor für Wirtschaft und Industrie der RWTH Aachen
- Prof. Dr. Petra Gehring, Vorsitzende des Rats für Informationsinfrastrukturen, Leiterin des Zentrums für verantwortungsbewusste Digitalisierung des Landes Hessen, Technische Universität Darmstadt
- Prof. Dr. Otthein Herzog, TZI Technologie-Zentrum Informatik, Universität Bremen (Vorsitz)
- Simone Menne, Aufsichtsrätin u.a. bei Deutsche Post AG und Henkel AG
- Dr. Doris Schnabel, Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW
- Prof. Dr.-Ing. Armin Schnettler, Geschäftsführer profas consulting GmbH
- Johannes Schubmehl, Geschäftsführer Schubmehl Executive Coaching & Advisory GmbH
- Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, Technische Universität Darmstadt

## Chancengleichheit und Diversität

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.

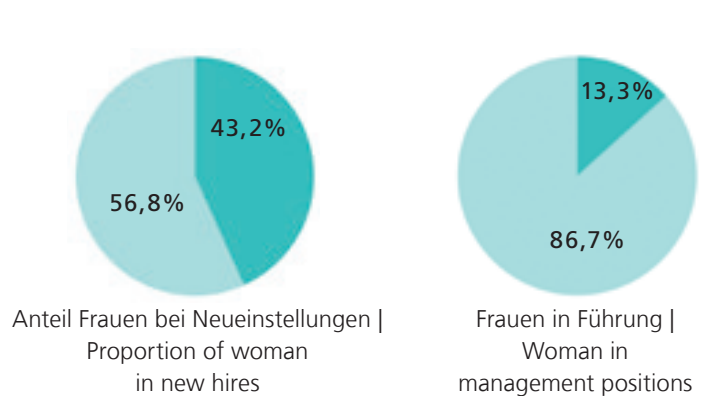


## Fraunhofer BestChance Nominierung

Mit dem Fraunhofer-Preis »BestChance« zeichnet die Fraunhofer-Gesellschaft jährlich, innovative Gleichstellungsarbeit an ihren Instituten aus. Für ihr Engagement in der Förderung von Studentinnen des Institutsteils Wirtschaftsinformatik wurden Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl und Julia Lanzl nominiert. Sie haben über mehrere Jahre ein vielfältiges Unterstützungsangebot für besonders talentierte Studentinnen aufgebaut. Dieses umfasst die Begleitung und Förderung ab Beginn des Studiums über den gesamten Studienverlauf und bis hin zur Promotion, etwa durch Coaching hinsichtlich Zukunftsplanung, der Bewerbung für Förderprogramme, Praktika, Auslandsaufenthalten oder Stipendien. So konnte der Anteil von Wissenschaftlerinnen im Institutsteil Wirtschaftsinformatik innerhalb von drei Jahren von 17,6 Prozent auf 34,8 Prozent (Stand Oktober 2021) gesteigert werden.

## Equal opportunity and diversity

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.



## Fraunhofer BestChance nomination

Fraunhofer-Gesellschaft awards the annual Fraunhofer BestChance prize for innovative equal opportunities work at its institutes. Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl and Julia Lanzl were nominated for their commitment to supporting female students in the Branch Business & Information Systems Engineering. Over the course of several years, they have built up a wide range of support services for exceptionally talented female students. This includes support and encouragement throughout undergraduate and graduate studies and up to the doctorate, for example through coaching with regard to planning one's future, the application for funding programs, internships, stays abroad or scholarships. As a result, the share of female scientists in the Branch Business & Information Systems Engineering increased from 17.6 percent to 34.8 percent (as of October 2021) within three years.



### 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.

# Berufungen, Auszeichnungen, Ehrungen



Nach langjähriger wertvoller Tätigkeit als wissenschaftlicher Leiter der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des FIT, heute Institutsteil, ging **Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl** zum 30.9.2021 in den Ruhestand. Er bleibt uns in beratender Funktion erhalten.

**Prof. Dr. Maximilian Röglinger** wurde mit Wirkung zum 1.1.2022 zum stellvertretenden Institutsleiter ernannt. Am Fraunhofer FIT leitet er die Abteilung »Digital Business« und ist im Institutsteil Wirtschaftsinformatik aktiv.

**Dr. Oya Deniz Beyan** trat zum 1.5.2021 eine neu geschaffene Professur für Medizininformatik an der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln an. Sie bleibt uns als Leiterin der Gruppe »FAIR Data und Verteilte Analyse« unserer Abteilung »Data Science und Künstliche Intelligenz« erhalten.



Seit dem 1.4.2021 leitet **Prof. Dr. Andreas Ulbig** den Lehrstuhl für Aktive Energieverteilnetze am Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft (IAEW) der RWTH Aachen University. Zeitgleich übernahm er die Gruppenleitung »Energieinformationssysteme & IT-Sicherheit« unserer Abteilung »Digitale Energie«.

**Prof. Dr. Christian Beecks** wechselte am 1.11.2021 von der Westfälischen Wilhelms-Universität (WWU) Münster zur FernUniversität in Hagen und leitet dort das Lehrgebiet Data Science.

Zum 1.1.2021 hat **Prof. Dr. Henner Gimpel** den Lehrstuhl für Digitales Management an der Universität Hohenheim übernommen. Herr Gimpel bleibt dem Fraunhofer FIT in einer leitenden Rolle im Institutsteil Wirtschaftsinformatik erhalten.

Zum 1.8.2021 hat **Prof. Dr. Ricardo Büttner** den Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Data Science an der Universität Bayreuth übernommen. Am Fraunhofer FIT übernimmt er eine leitende Rolle im Institutsteil Wirtschaftsinformatik.

Die RWTH Aachen University hat **Dr. Sandra Geisler** auf eine Juniorprofessur für Datenstrom-Management und -Analyse berufen. Sie leitet weiterhin die Gruppe »Gesundheitsdatenräume & interoperable Gesundheitsdienste« unserer Abteilung »Digitale Gesundheit«.

Dr. István Koren, Stefan Braun, Marc van Dyck und **Prof. Dr. Matthias Jarke** gewannen den Best Poster Award der 33rd International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE '21) mit ihrem Poster zum Thema »Dynamic Strategy Modeling for Alliance-Driven Data Platforms: The Case of Smart Farming«.



Die »mit Auszeichnung« bewertete Dissertation »Impact of Technological Support on Workload of Software Prototyping« unserer **Alumna Dr. Sarah Suleri** wurde als beste unter den rund 40 Informatikpromotionen des Jahres 2021 von der RWTH Aachen University für den GI-Dissertationspreis nominiert.

**Dennis van der Velde, Ömer Sen** und **Immanuel Hacker** wurden auf der Internationalen Konferenz für Smart Energy Systems and Technologies (SEST 2021) mit dem Best Presentation Award für ihr Paper »Towards a Scalable and Flexible Smart Grid Co-Simulation Environment to Investigate Communication Infrastructures for Resilient Distribution Grid Operation« ausgezeichnet.

**Daniel Schuster, Dr. Sebastiaan van Zelst** und **Prof. Dr. Wil van der Aalst** gewannen den Best Paper Award der 3rd International Conference on Process Mining (ICPM 2021) mit ihrer Publikation »Visualizing Trace Variants From Partially Ordered Event Data«.

**Dr. Martin Weibelzahl** hat für seine wissenschaftlichen Leistungen den Young Researchers Award der Gesellschaft für Operations Research erhalten. Ebenso wurde ihm der Christian-Karl-Schmidt-Preis für exzellente Lehre der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Bayreuth verliehen.

Celonis, der globale Marktführer im Bereich Execution Management, hat **Prof. Dr. Wil van der Aalst** zum Chief Scientist ernannt. Er wird Celonis dabei unterstützen, seine Führungsposition im Bereich Process Mining und Execution Management weiter auszubauen.

Der Spin-off credium (**Lars Wederhake, Dr. Timm Tränkler, Dr. Wolfgang Kratsch**) des Fraunhofer FIT wurde mit dem Publikumspreis »Digitale Start-ups des Jahres« des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz ausgezeichnet.

# Appointments, awards, honours

After many years in his highly appreciated role as scientific head of the Business & Information Systems Engineering Project Group, today a branch, **Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl** retired effective September 30, 2021. He will remain closely affiliated with FIT in a consulting role.



Effective January 1, 2022, **Prof. Dr. Maximilian Röglinger** was appointed deputy director of FIT. He heads the Digital Business department and is a member of our Branch Business & Information Systems Engineering.



On May 1, 2021, **Dr. Oya Deniz Beyan** took up a newly created professorship in medical informatics at the Medical Faculty of the University of Cologne. She continues to work as leader of the FAIR Data and Distributed Analysis group in our Data Science and Artificial Intelligence department.

Effective April 1, 2021, **Prof. Dr. Andreas Ulbig** was appointed Professor Active Energy Distribution Grids at the RWTH Aachen University Institute of High Voltage Equipment and Grids, Digitalization and Energy Economics (IAEW). At the same time he took up the role of head of the Energy Information Systems & IT Security group in our Digital Energy department.

On November 1, 2021, **Prof. Dr. Christian Beecks** left University of Münster for FernUniversität in Hagen, where he holds the Chair of Data Science.

As of January 1, 2021, **Prof. Dr. Henner Gimpel** was appointed Chair of Digital Management at the University of Hohenheim. Prof. Gimpel will remain at Fraunhofer FIT in a management role in our Branch Business & Information Systems Engineering.



As of August 1, 2021, **Prof. Dr. Ricardo Büttner** was appointed Chair of Business Informatics and Data Science at the University of Bayreuth. At Fraunhofer FIT, he will take on a management role in our Branch Business & Information Systems Engineering.



**Dr. Sandra Geisler** was appointed to a junior professorship for Data Stream Management and Analysis at RWTH Aachen University. She continues to lead the Health Data Spaces & Interoperable Health Services group of our Digital Health department.

Dr. István Koren, Stefan Braun, Marc van Dyck and **Prof. Dr. Matthias Jarke** won the Best Poster Award at the 33rd International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAISE '21) for their poster on Dynamic Strategy Modeling for Alliance-Driven Data Platforms: The Case of Smart Farming.

RWTH Aachen University nominated the dissertation "Impact of Technological Support on Workload of Software Prototyping" by our alumna **Dr. Sarah Suleri** for the GI Dissertation Award. It had been graded "with distinction" and judged to be the best among the about 40 RWTH computer science theses of 2021.

**Dennis van der Velde, Ömer Sen, and Immanuel Hacker** were awarded the Best Presentation Award at the International Conference on Smart Energy Systems and Technologies (SEST 2021) for their paper Towards a Scalable and Flexible Smart Grid Co-Simulation Environment to Investigate Communication Infrastructures for Resilient Distribution Grid Operation.

**Daniel Schuster, Dr. Sebastiaan van Zelst, and Prof. Dr. Wil van der Aalst** won the Best Paper Award at the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM 2021) for their paper Visualizing Trace Variants From Partially Ordered Event Data.

The Society for Operations Research awarded its Young Researchers Award to **Dr. Martin Weibelzahl** for his outstanding scholarly achievements. The Faculty of Law and Economics at the University of Bayreuth awarded him the Christian-Karl-Schmidt-Preis for excellent teaching.

Celonis, the global leader in execution management, appointed **Prof. Dr. Wil van der Aalst** as Chief Scientist. He will help Celonis to further expand its leadership in process mining and execution management.

credium, the FIT spin-off founded by **Lars Wederhake, Dr. Timm Tränkler, and Dr. Wolfgang Kratsch**, was awarded the »Digitale Start-ups des Jahres« (Digital Start-ups of the Year) audience prize of the German Federal Ministry of Economics and Climate Protection.

# Hochschulkooperationen

## University linkages



Fraunhofer FIT ist durch die gemeinsame Leitung mit dem Lehrstuhl für Informatik 5 (Informationssysteme) der RWTH Aachen University eng verbunden. Neben dem Lehrstuhlinhaber Prof. Dr. Stefan Decker 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 Entwicklung und praktischen Erprobung von Datenräumen und Datenmanagementsystemen, insbesondere basierend auf Wissensgraphen und KI-Verfahren, und deren Anwendungen, zum Beispiel in den Wissenschaften, der Medizin, Kultur und Mobilität.

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. Dr. Jarke war, und das BMBF-Großprojekt SMITH zur medizinischen Datenintegration, an dem Prof. Dr. 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. Zudem kooperiert Fraunhofer FIT mit dem Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft (Prof. Dr. Andreas Ulbig) sowie dem Institute for Automation of Complex Power Systems (Prof. Antonello Monti, PhD).

Under shared leadership by Prof. Dr. Stefan Decker, Fraunhofer 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. The chair's R&D focuses on developing and testing data spaces and data management systems, especially based on knowledge graphs and AI methods, and their applications, for example in the sciences, medicine, culture, and mobility.

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

Prof. Dr. Wil van der Aalst, who holds the Chair of Computer Science 9 / Process and Data Science at RWTH Aachen University, also heads a research group at FIT. In addition, Fraunhofer FIT works closely with the RWTH Institute of High Voltage Equipment and Grids, Digitalization and Energy Economics (Prof. Dr. Andreas Ulbig) and the RWTH Institute for Automation of Complex Power Systems (Prof. Antonello Monti, PhD).

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 University, 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.

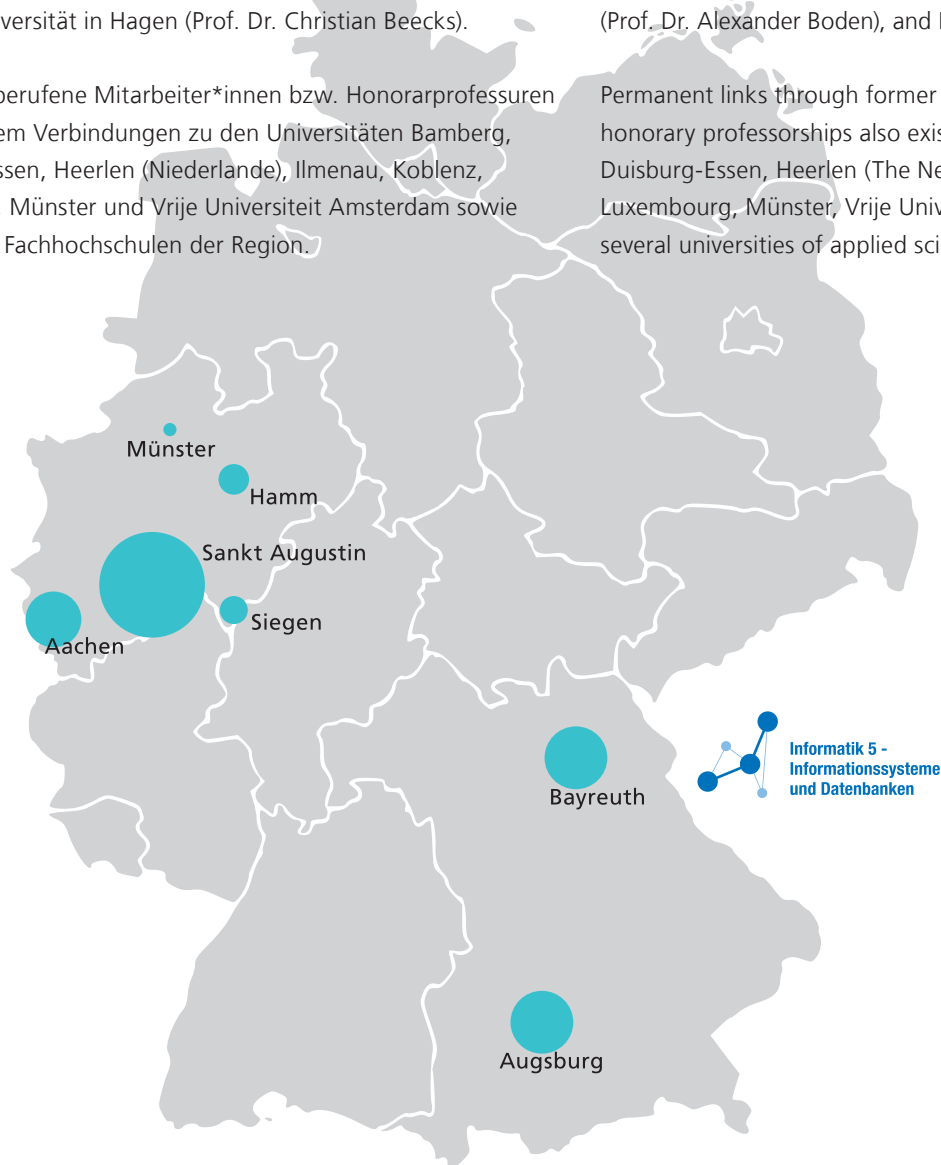
A significant element in the institute's linkage to universities is the involvement in the Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it), which was founded in 2003 as a joint venture of RWTH Aachen University, Bonn University, several Fraunhofer institutes in Birlinghoven, and the 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.

Das Fraunhofer FIT hat seinen Hauptstandort in Sankt Augustin und Aachen. Eingebunden sind außerdem Außenstellen an der Universität Bayreuth (Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Jens Strüker, Prof. Dr. Ricardo Büttner) und der Hochschule Augsburg (Prof. Dr. Björn Häckel), der Universität Siegen (Prof. Dr. Volker Wulf), der Universität Münster (Prof. Dr. Thomas Hoeren), der Universität Hohenheim (Prof. Dr. Henner Gimpel), der Universität zu Köln (Prof. Dr. Oya Beyan), der Frankfurt University of Applied Sciences (Prof. Dr. Nils Urbach) sowie den Hochschulen Hamm-Lippstadt (Prof. Dr. Harald Mathis), Niederrhein (Prof. Dr. Christoph Quix), Bonn-Rhein-Sieg (Prof. Dr. Alexander Boden), Kempten (Prof. Dr. Robert Keller) und der FernUniversität in Hagen (Prof. Dr. Christian Beecks).

Fraunhofer FIT has its main offices in Sankt Augustin and Aachen. Branch offices and project groups are affiliated with Bayreuth University (Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Jens Strüker, Prof. Dr. Ricardo Büttner) and Augsburg University of Applied Sciences (Prof. Dr. Björn Häckel), Siegen University (Prof. Dr. Volker Wulf), University of Münster (Prof. Dr. Thomas Hoeren), University of Hohenheim (Prof. Dr. Henner Gimpel), FernUniversität in Hagen (Prof. Dr. Christian Beecks), University of Cologne (Prof. Dr. Oya Beyan), Frankfurt University of Applied Sciences (Prof. Dr. Nils Urbach), and the Universities of Applied Sciences Hamm-Lippstadt (Prof. Dr. Harald Mathis), Niederrhein (Prof. Dr. Christoph Quix), Bonn-Rhein-Sieg (Prof. Dr. Alexander Boden), and Kempten (Prof. Dr. Robert Keller).

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

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



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 und Scientific Training. 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. Das Zusammentreffen von Forschungs-, Praxis- und Innovationskompetenz im Fraunhofer FIT sichert die Relevanz und den Innovationsgehalt der Prüfungsinhalte. Die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkKS) bestätigt die Kompetenz der Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle, Weiterbildungsteilnehmende nach DIN EN ISO/IEC 17024 zu zertifizieren. Im Rahmen der Akkreditierung im Bereich »Usability Engineering« überprüft die DAkKS jährlich die Konformität der Arbeitsprozesse der Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle mit den Vorgaben der ISO 17024, die in allen Zertifizierungsbereichen Anwendung finden.

### Usability Engineering

Hier ist der »Zertifizierte Usability Engineer« die Basis. Vermittelt wird das wesentliche Handwerkszeug für eine



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 where Fraunhofer FIT is involved in, and also for courses in Product Lifecycle Management, (PLM), Digital Twins, Fiber Composites, Lightweight Materials, Additive Manufacturing as well as Scientific Training. 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. The combination of expertise in research, practice and innovation at Fraunhofer FIT guarantees that our exams test relevant skills and state-of-the-art knowledge. Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkKS) has accredited Fraunhofer Personnel Certification Authority to certify the professional expertise acquired in usability engineering training programs in accordance with DIN EN ISO/IEC 17024. To renew our accreditation, DAkKS annually checks that our working procedures, which are being applied for all certificates we issue, conform to ISO 17024.

### Usability Engineering

Here the Certified Usability Engineer is the basic qualification level. It focuses on the fundamental concepts, methods and



fundierte Beratertätigkeit im Usability Engineering. Dies umfasst praxisorientiert die Konzepte, Methoden und Vorgehensweisen. Praktisch eingeübt wird dabei vor allem eine von Expertinnen des FIT langjährig erprobte 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.

### **Kompetenzen im Umgang mit Daten**

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. 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. Eine mit den Instituten IAIS und IPT neue entwickelte Weiterbildung zum »Data Scientist Specialized in Production« vermittelt die Kompetenzen zur Bewertung und Umsetzung von Machine Learning Use Cases in der Produktion.

### **Lokales Fraunhofer Weiterbildungszentrum**

Fraunhofer FIT etabliert ein Weiterbildungszentrum als regionale Außenstelle der Fraunhofer Academy, um seine 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. Hierfür wurde ein Vorgehensmodell entwickelt, das als Grundlage für das Enabling von gutem Wissenstransfer im Fraunhofer FIT und perspektivisch der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft dient.

Die Lernexperten 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. Mit einer am Fraunhofer FIT entstandenen Infrastruktur wurden die bestehenden Weiterbildungen im Bereich Data Science bereits auf ein zukunftssicheres blended-Format umgestellt.

procedures for counseling on usability issues. The practical training focuses on a collection of methods that FIT usability engineering experts have been using successfully in developing and evaluating interactive products and their development processes according to the international usability standards ISO 9241-11, -110 and -210.

### **Data Management Competences**

Today, business organizations, universities or research institutes all generate large volumes of heterogeneous data. To exploit these potential resources, you need to borrow concepts and techniques from computer science, statistics and management science. In our training course "Data Scientist Specialized in Data Management" we present 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. 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. A new professional training course "Data Scientist Specialized in Production", developed in cooperation with the Fraunhofer institutes IAIS and IPT, teaches the skills to evaluate and implement machine learning applications in production.

### **Local continuing education center**

To professionalize and expand our activities in certified continuing education, Fraunhofer FIT is founding a continuing education center as a regional office of Fraunhofer Academy. The center will bundle services related to the development of continuing education courses, infrastructure for offering digital learning products and the product portfolio. We developed a process model that will serve as a basis for enabling effective knowledge transfer in Fraunhofer FIT and – in the long run – throughout Fraunhofer Gesellschaft.

The center's learning experts manage the development and marketing of new offers in a multi-participatory process with the subject experts of the institutes. This reduces the workload of the subject experts and participants benefit from higher didactic quality.

In addition, the center can now offer new blended and hybrid formats. This is the center's response to the accelerated demand for digital continuing education products as a result of the Covid-19 pandemic. With the infrastructure created at Fraunhofer FIT, the Data Science training courses are already fully digital and web-based.



# 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. ■

# PlaMES – Integrierte Planung von Multi-Energie-Systemen

## PlaMES – Integrated planning of multi-energy systems



© urbans | Shutterstock.com



Das Ziel der europäischen Klimaneutralität bis 2050 erfordert strukturelle Änderungen im Energiesystem. Insbesondere die energetische Kopplung der Sektoren Strom, Wärme, Gas und Mobilität erfordert eine integrierte

Planung der entstehenden Infrastrukturen. Das Fraunhofer FIT entwickelt im von der Europäischen Union geförderten Vorhaben PlaMES mit den Partnern RWTH Aachen University, OPTIT, Università di Bologna, Università di Pisa und OEDAS ein Tool zur Bewertung zukünftiger Systemdesigns. *Info: klemens.schumann@fit.fraunhofer.de*

The European Union's target to be climate neutral by 2050 requires structural changes in the energy system. In particular, the energy coupling of the electricity, heat, gas and mobility sectors requires integrated planning of the resulting infrastructures. Fraunhofer FIT is developing a tool for evaluating future system designs in the European Union-funded project PlaMES with partners RWTH Aachen University, OPTIT, Università di Bologna, Università di Pisa and OEDAS. *Info: klemens.schumann@fit.fraunhofer.de*

Die Europäische Union möchte bis 2050 Klimaneutral werden. Dazu sind Änderungen des europäischen Energiesystems notwendig. Neben dem Ausbau erneuerbarer Energien steht hier auch die Sektorenkopplung durch Heizen, Elektromobilität und Gase wie Wasserstoff im Fokus. Um Entscheidungen über das zukünftige Energiesystemdesign treffen zu können, ist

The European Union aims to be climate neutral until 2050. This target requires changes in the European energy system. Besides the expansion of renewable energies, sector integration of heating, electric mobility, and gases such as hydrogen plays an integral part. To be able to take decisions on the future energy system design, an integrated approach is necessary. Besides

eine integrierte Planung notwendig. Dabei müssen neben der Sektorenkopplung auch die Abhängigkeiten zwischen Technologieausbau und Infrastrukturausbau auf zentraler und dezentraler Ebene berücksichtigt werden.

Im Projekt PlaMES entwickelt das Fraunhofer FIT mit den Konsortialpartnern RWTH, OPTIT, Universität di Bologna, Universität di Pisa und OEDAS ein Verfahren, das eine integrierte Planung des europäischen Energiesystems für zukünftige Szenarien erlaubt. Das Verfahren wird auf zwei Szenarien angewandt, eine Planung des zentralen europäischen Energiesystems für das Jahr 2050 und eine Planung eines dezentralen Energiesystems für das Jahr 2030.

Die Abteilung »Digitale Energie« des Fraunhofer FIT entwickelt in PlaMES Teilmodelle zur Abbildung dezentraler Energiesysteme. Der Fokus liegt dabei auf der szenariobasierten Verteilung von Anlagen in dezentralen Energiesystemen und auf der Einsatzplanung integrierter dezentraler Energiesysteme unter Berücksichtigung von Koordinationsmechanismen. Außerdem werden Verfahren entwickelt, die die Modellierung dezentraler Energiesysteme, unter anderem mithilfe von Machine Learning, erlauben.

Im dezentralen Use Case wird ein digitaler Zwilling eines dezentralen Energiesystems entwickelt. Darauf aufbauend wird untersucht, wie sich die zukünftigen Entwicklungen im Energiesystem auf die Kosten von Endkunden, aber auch auf den notwendigen Verteilnetzausbau auswirken. Relevante Untersuchungsfälle sind dabei eine hohe Durchdringung von PV-Anlagen und Elektroautos, die das elektrische Verteilnetz vermehrt belasten.

sector integration, interdependencies between technology expansion and infrastructure expansion on central and decentral level need to be considered.

In the project PlaMES, the consortium partners RWTH, Fraunhofer FIT, OPTIT, Università di Bologna, Università di Pisa and OEDAS develop a methodology which allows the integrated planning of the European energy system for future scenarios. The consortium will apply the methodology to two scenarios, one planning the central European energy system for 2050 and one planning a decentral energy system for 2030.

The department "Digital Energy" of Fraunhofer FIT develops sub models for depicting decentral energy systems in PlaMES. The focus is on scenario-based distribution of assets in decentral energy systems and the operational planning of integrated decentral energy systems considering coordination mechanisms. Furthermore, "Digital Energy" develops methodologies to enhance the models of decentral energy systems using machine learning.

In the decentral use case, a digital twin of a real decentral energy system is developed. Based on this digital twin, the PlaMES consortium evaluates how the future development of the decentral energy system impacts the costs of end customers and the necessary distribution network expansion. Relevant scenarios are high penetration of PV-systems and electric vehicles which increase the utilization of the electric distribution grid.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Tool zur Bewertung zukünftiger europäischer Energiesystemdesigns
- Integrierte Betrachtung der Sektoren Strom, Wärme, Gas und Mobilität
- Detaillierte Betrachtung des europäischen Energiesystems auf zentraler und dezentraler Ebene unter Berücksichtigung von Wechselwirkungen
- Evaluation of future energy system designs
- Integrated consideration of the sectors electricity, heat, gas and mobility
- Detailed consideration of the European energy system on central and decentral level including interdependencies

# Mehr Cybersicherheit für Elektrizitäts- und Energiesysteme

## More cyber security for power and energy systems



© ranjith ravindran/Shutterstock.com



Im EU-Projekt CyberSEAS entwickeln und testen die Abteilungen »Digitale Energie« und »Data Science und Künstliche Intelligenz« des Fraunhofer FIT gemeinsam verschiedene Methoden und Werkzeuge zur flexiblen

Validierung von Cybersicherheitslösungen sowie zur Unterstützung des datenschutzkonformen Datenaustauschs zwischen Akteuren. Zudem wird ein Cybersicherheitstraining für Leitwartenpersonal ausgearbeitet.

*Info: markus.mirz@fit.fraunhofer.de*

Während die Pandemie immer mehr Unternehmen dazu veranlasst hat, ihre Prozesse zu digitalisieren, haben die jüngsten Vorfälle im Bereich der Cybersicherheit gezeigt, wie verwundbar die Infrastruktur der Elektrizitäts- und Energiesysteme (EPES) heute ist. CyberSEAS (Cyber Securing Energy dAta Services) zielt darauf ab, die Widerstandsfähigkeit von EPES-Infrastruktur zu verbessern und sie vor Störungen zu schützen, die die zunehmende Vernetzung zwischen verschiedenen Akteuren

In the EU project CyberSEAS, the departments "Digital Energy" and "Data Science and Artificial Intelligence" of Fraunhofer FIT are jointly developing and testing various methods and tools for the flexible validation of cybersecurity solutions and for supporting data exchange between stakeholders in compliance with data protection requirements. In addition, a cybersecurity training for control room personnel is being elaborated.

*Info: markus.mirz@fit.fraunhofer.de*

While the pandemic has pushed more and more organizations to digitalize their processes, recent cyber security incidents have demonstrated how vulnerable Electrical Power and Energy System (EPES) infrastructure is today. CyberSEAS (Cyber Securing Energy dAta Services) aims to improve the resilience of EPES infrastructure, protecting it from disruptions that exploit the increasing interconnection between different actors as channels for cyber-attacks. Apart from the increasing connectivity of EPES

als Kanäle für Cyberangriffe ausnutzen. Abgesehen von der zunehmenden Vernetzung der EPES-Komponenten besteht eine Herausforderung darin, dass viele ältere Komponenten nicht für den Betrieb in einer derart vernetzten Umgebung konzipiert wurden.

Cyberangriffe auf Infrastrukturen waren traditionell direkte Angriffe auf Maschinen und zielten in der Regel auf Steuersysteme ab. Cyberkriminelle gehen jedoch zu mehrstufigen Angriffen über, bei denen der Diebstahl sensibler Daten eine Voraussetzung für den eigentlichen Angriff ist und es ihnen ermöglicht, Schaden und Gewinn zu maximieren. Bedrohungsakteure, insbesondere große Akteure wie Nationalstaaten, führen auch komplexe Angriffe durch, die Abhängigkeiten in der Lieferkette ausnutzen. Ebenso werden mit der Integration von Prosumern in Energiesysteme ihre Daten für die Systemsicherheit immer relevanter. CyberSEAS bietet eine offene Reihe von Sicherheitslösungen, die durch experimentelle Kampagnen mit mehr als 100 Angriffsszenarien validiert werden, die in drei Labors getestet werden, bevor sie in einer der sechs Pilotinfrastrukturen in sechs europäischen Ländern eingesetzt werden.

Das Fraunhofer FIT wird diese Lösungen im Cyber-Physical Lab in Aachen testen, das gemeinsam mit der RWTH Aachen University entwickelt und betrieben wird. Im Rahmen von CyberSEAS arbeiten die Abteilungen »Digitale Energie« und »Data Science und Künstliche Intelligenz« des Fraunhofer FIT zusammen, um interdisziplinäre Forschungsergebnisse zu liefern.

Das CyberSEAS-Projekt wird durch das EU-Rahmenprogramm Horizont 2020 finanziert.

components, a challenge is that many legacy components were not designed to operate in such an interconnected environment. Traditionally, infrastructure cyber-attacks used to be direct attacks to the machinery and typically targeted control systems, cyber-criminals are shifting to multi-stage attacks in which stealing sensitive data is a precondition for the real attack and enables them to maximize damage and profits. Threat actors, especially large ones such as nation states, also carry out complex attacks that leverage supply chain dependencies, Likewise, with the integration of prosumers into power systems, their data is becoming more relevant to system security.

CyberSEAS delivers an open set of security solutions that are validated through experimental campaigns consisting of 100+ attack scenarios, tested in 3 labs before moving out to one of 6 piloting infrastructures across 6 European countries.

Fraunhofer FIT will be testing these solutions at the cyber-physical lab in Aachen, which is jointly developed and operated with RWTH Aachen University. In the frame of CyberSEAS, the departments "Digital Energy" and "Data Science and Artificial Intelligence" of Fraunhofer FIT are working together to provide interdisciplinary research results.

The CyberSEAS project is funded by the EU Horizon 2020 Framework Program.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Neue Methoden zur Validierung von Cybersicherheitslösungen
- Werkzeuge zur Unterstützung des datenschutzkonformen Datenaustauschs zwischen Akteuren, etwa ML Classifiers oder Threat Intelligence
- Umgebung zur Durchführung von Cybersicherheitstrainings für Leitwartenpersonal
- New methods to validate cyber security solutions
- Approaches and tools to support privacy-preserving dataexchange between actors, e.g. ML classifiers, threat intelligence
- Environment to conduct cyber security training for control room personnel





# 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. ■

# IT-Architektur für die genommedizinische Versorgung in Deutschland

## IT architecture for genomic medical care in Germany



© Peshkova/shutterstock.com



Die Sequenzierung des individuellen Genoms hilft zunehmend bei der Diagnostik von Erkrankungen und der individuellen Therapiefindung, etwa bei Krebs. Voraussetzung dafür ist die kontinuierliche Analyse von

Patientendaten, um die Diagnostik zu verfeinern und zu validieren. Die Konzipierung einer entsprechenden Dateninfrastruktur übernimmt seit Oktober 2021 ein vom BMG gefördertes interdisziplinäres Konsortium. Ziel ist der Aufbau einer bundesweiten Plattform zur Genomsequenzierung – genomDE. *Info: [thomas.berlage@fit.fraunhofer.de](mailto:thomas.berlage@fit.fraunhofer.de), [carlos.velasco.nunez@fit.fraunhofer.de](mailto:carlos.velasco.nunez@fit.fraunhofer.de)*

Fraunhofer FIT konnte bereits in einer Vorläuferstudie mit internationalen Akteuren Nutzeranforderungen zusammentragen und wesentliche Konzepte herausarbeiten. Die Lösung mittels einer zentralen Datenbank ist aus Datenschutzgründen bedenklich. Angestrebt wird daher eine verteilte Speicherung und Verarbeitung der Daten. Da aber zahlreiche Kliniken zusammenarbeiten werden, ist trotzdem eine zentrale Steuerung und Kontrolle notwendig. Fraunhofer FIT adaptiert hier Datenraumkonzepte aus der Mitwirkung in der International Data Spaces Association (IDSA).

Sequencing the individual genome is increasingly helping to diagnose diseases and find individual therapies, for example in cancer. As a prerequisite, a continuous stream of patient data must be collected and analyzed to refine and validate diagnostics. In October 2021, an interdisciplinary consortium funded by the German Federal Ministry of Health started designing a suitable data infrastructure. The goal is to establish a nationwide platform for genome sequencing data – genomDE.

*Info: [thomas.berlage@fit.fraunhofer.de](mailto:thomas.berlage@fit.fraunhofer.de), [carlos.velasco.nunez@fit.fraunhofer.de](mailto:carlos.velasco.nunez@fit.fraunhofer.de)*

In an earlier study with international partners, Fraunhofer FIT has already gathered user requirements and worked out essential concepts. The use of a central database is a questionable approach for data protection reasons. The approach under development is based upon the storage and processing of the data in a distributed system. Additionally, since numerous clinics will be working with genomDE, some central management and control is still necessary. Here, Fraunhofer FIT is adapting data room concepts stemming from its involvement in the International

Die Daten in genomDE müssen in hoher Qualität aus der klinischen Versorgung übermittelt werden, beispielsweise aus den Daten, die in einem interdisziplinären molekularen Tumorboard (MTB) zusammengetragen und besprochen werden. Hierzu werden entsprechende Schnittstellen auf Basis der HL7/FHIR-Standards vorgesehen.

Über die Nutzung in genomDE hinaus sollen die Daten auch an die europäischen Genominitiativen zur weiteren Forschung übermittelt werden, wenn Patientinnen oder Patienten zustimmen. Gerade im Bereich der Onkologie besteht hier eine hohe Bereitschaft, unmittelbar zur Verbesserung von Diagnostik und Therapie beizutragen. Dazu wird die Architektur mit dem Deutschen Humangenom-Phenomarchiv (GHGA) integriert. Zudem müssen die Daten auch niederschwellig und effektiv für die Versorgung verwendet werden können. Fraunhofer FIT nutzt hier seine langjährige Expertise in der Konzeption und Umsetzung nutzerfreundlicher Systeme für medizinische Anwendungen, um die Daten nachvollziehbar für die Entscheidungsunterstützung aufzubereiten.

Mittelfristig soll genomDE mit weiteren Systemen zusammenarbeiten können, etwa den existierenden Krebsregistern. Ein besonderes Augenmerk liegt auch auf dem Follow-Up. Daten über den langfristigen Erfolg von Therapien sowie zur Lebensqualität der Betroffenen sollen kontinuierlich als sogenannte patientenberichtete Daten übermittelt werden. Auch der Rückweg ist wichtig: Im Laufe der Weiterentwicklung könnten genomische Variationen, die bisher noch nicht interpretiert werden konnten, zu neuen Diagnosen oder Therapieanschlüssen führen.

Data Spaces Association (IDSA). Clinics will have to provide high-quality data to genomDE, e. g., the data compiled and discussed in an interdisciplinary molecular tumor board (MTB). GenomDE will make available appropriate interfaces based on the HL7/FHIR standard.

Beyond the use in genomDE, the data will also be transferred to other European genome initiatives for further research, with the corresponding patient consent. Especially in the field of oncology, many patients are willing to contribute directly to the improvement of diagnostics and therapies. Thus, the genomDE architecture will be integrated with the German Human Genome Phenome Archive (GHGA). In addition, it must also be easy to use the data effectively in the daily medical care. To make sure that they are processed comprehensively, Fraunhofer FIT relies upon its many years of expertise in the design and implementation of user-friendly systems for medical applications.

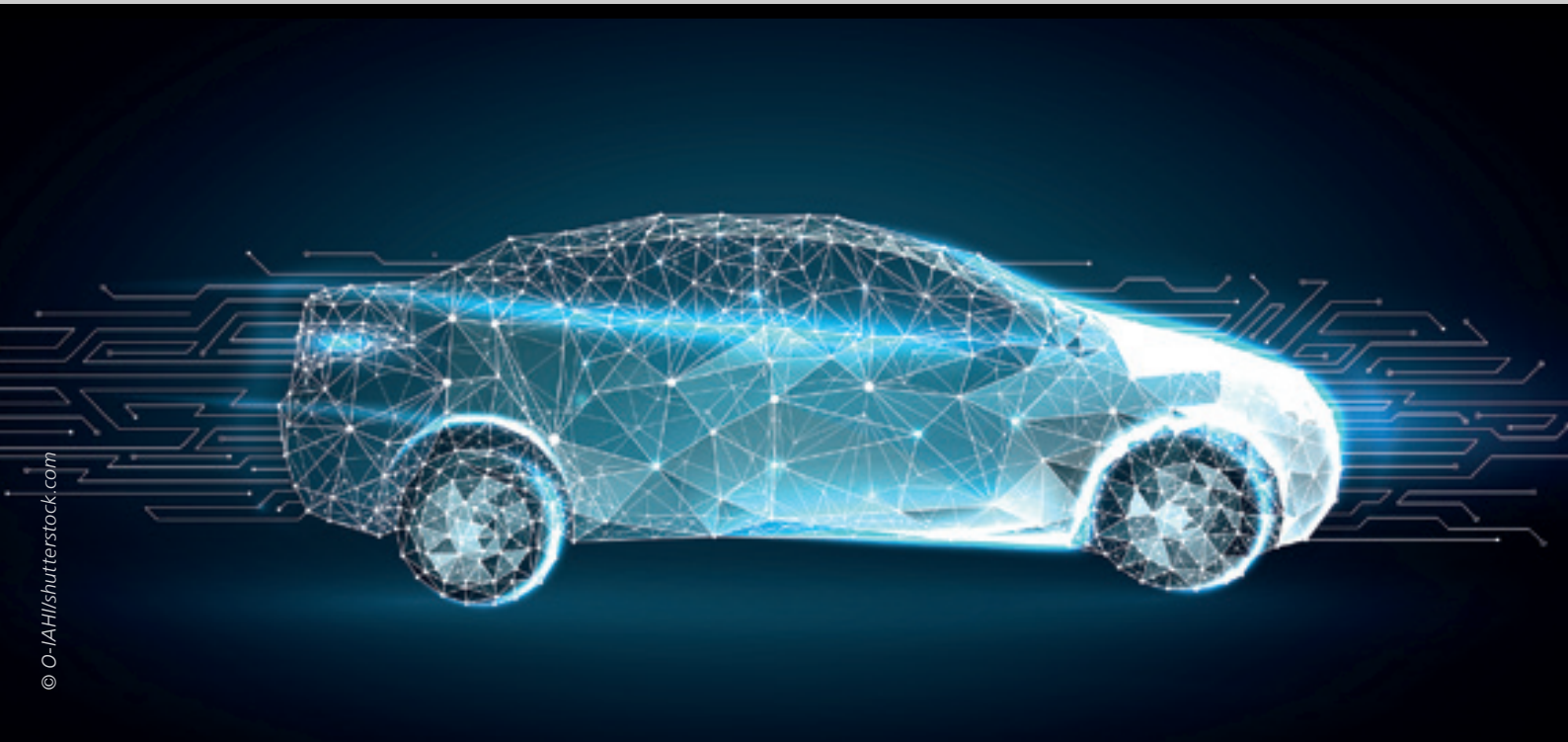
In the medium term, genomDE will have to be able to collaborate with other systems, such as existing cancer registries. Special attention is also being paid to the support of therapeutic follow-up programs. Information on the long-term success of therapies and on the quality of life of those affected are to be continuously transmitted as patient-reported outcomes. The return path is important, too: due to further scientific progress, genomic variations that could not be interpreted earlier might lead to new diagnoses or therapy suggestions later on.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Bundesweite benutzerfreundliche Plattform zur Genomsequenzierung mit Schnittstellen zu anderen Datenräumen
- Interoperable, schnellere und erfolgreichere Behandlung von Erkrankungen durch die Analyse umfangreicher Patientendaten
- Nationwide available user-friendly platform for genome sequencing with interfaces to other data spaces
- Interoperable, standards compliant, faster and more successful treatment of diseases through continuous analysis of large and growing volumes of patient data

# progressivKI – KI-gestützte Entwicklung von Elektroniksystemen

## progressivKI – AI-supported development of electronic systems



© O-IAH/shutterstock.com



Der Bund (BMWK) fördert mit rund 30 Mio. Euro die deutsche KI-Forschung zur Entwicklung sicherer, innovativer Elektroniksysteme für zukünftige Fahrzeuggenerationen.

Im Projekt progressivKI entwickelt das Fraunhofer FIT gemeinsam mit Partnern aus Forschung und Industrie eine modular konzipierte Plattform zur Unterstützung und Automatisierung des Entwurfs und der Entwicklung von funktional sicheren Elektroniksystemen im Bereich des Automobils. *Info: [harald.mathis@fit.fraunhofer.de](mailto:harald.mathis@fit.fraunhofer.de)*

Um Entwurfsprozesse für zukünftige Elektroniksysteme im Fahrzeug optimal zu unterstützen und zu automatisieren, ist – aufgrund der deutlich zunehmenden Systemkomplexität auf dem Weg zum autonomen und elektrisch angetriebenen Fahrzeug – der Einsatz von KI-Methoden unbedingt erforderlich. Durch die KI-Nutzung könnten funktional sichere Elektroniksysteme in schnelleren Innovationszyklen, zuverlässiger und kostengünstiger entwickelt werden.

The German government (Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action) is spending about 30 million euros on AI research for the design of safe, innovative electronic systems in future generations of automobiles. In the progressivKI project, Fraunhofer FIT is working with partners from research and industry in developing a modular platform to support and automate the design and development of functionally safe electronic systems for the automotive sector. *Info: [harald.mathis@fit.fraunhofer.de](mailto:harald.mathis@fit.fraunhofer.de)*

On the way towards autonomous electric vehicles the complexity of their onboard electronic systems will increase significantly. In order to optimally support and automate the design processes for these future electronic systems, the use of AI methods is an absolute must. It will allow to develop functionally safe electronic systems in faster innovation cycles, more reliably and cost-effectively.

In progressivKI wird dafür eine modular aufgebaute KI-Plattform entwickelt, die über sichere, verschlüsselte und intelligente Konnektoren zu den einzelnen (verteilten) KI-Modulen flexibel einsetzbar ist. Eine Verknüpfung mit GAIA-X wird ebenfalls realisiert. Damit wird die Verwendung von KI-gestützten EDA-Methoden (Electronic Design Automation) bei der Entwicklung von Elektroniksystemen in Deutschland gestärkt und beschleunigt sowie die heutigen industriellen Entwurfsprozesse effizienter gestaltet. Durch die Einbindung von Instituten aus der angewandten Forschung und von Universitäten wird sichergestellt, dass die Qualität der Trainings- und Lernprozesse der zum Einsatz kommenden KI-Methoden zuverlässig bewertet und auch abgesichert werden kann.

Mit Hilfe der KI-Plattform sollen allen Beteiligten der Wertschöpfungskette vortrainierte Algorithmen in einer GAIA-X-konformen Cloud zur Verfügung stehen. Mittels mathematisch errechneter Meta-Modelle werden die für die jeweilige Problemstellung besten Algorithmen, sowie Kombinationen mit den höchstmöglichen Synergien aus den Bereichen des klassischen maschinellen Lernens, des Deep Learning bis hin zu selbstlernenden Prozessen ausgewählt. Diese Module können Entwicklerteams nutzen und bei Bedarf mit eigenen Daten weiter trainieren, um die optimale Unterstützung beim Entwurf von funktional sicheren elektronischen Bauteilen zu erhalten.

progressivKI basiert auf einem Konsortium aus Industrie, Forschungsinstituten sowie Universitäten, welches die gesamte Wertschöpfungskette für den Entwurf von elektronischen Systemen abdeckt. Koordiniert wird das Vorhaben von der Robert Bosch Car Multimedia GmbH.

As a major objective the progressivKI project is developing a modular AI platform that can be used flexibly via secure, encrypted and smart connectors to the individual (distributed) AI modules. A connection to GAIA-X will also be implemented. This platform will broaden and accelerate the use of AI-supported electronic design automation methods in the development of electronic systems in the German automobile industry and make today's industrial design processes more efficient. The involvement of applied research institutes and universities will ensure that the quality of the training and learning processes of the AI methods used can be reliably evaluated and validated.

The AI platform will make pre-trained algorithms available to all participants in the value chain in a GAIA-X-compliant cloud. Mathematical meta-models will help to select, for the full range of design problems, the best-suited algorithms or the combinations of classical machine learning, deep learning, and self-learning processes with the highest possible synergies. The development teams can use these modules and bring their own data for additional training to get optimal support for designing functionally safe electronic components.

The progressivKI project brings together partners from industry, universities, and research institutes in a consortium that covers the entire value chain for the design of electronic systems. The project is coordinated by Robert Bosch Car Multimedia GmbH.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Schnellere, kostengünstigere Entwicklung funktional sicherer Elektroniksysteme für das Automobil
- Mathematisch errechnete Meta-Modelle liefern die für die jeweilige Problemstellung besten Algorithmen
- Module können bei Bedarf mit eigenen Daten weiter trainieren werden
- Faster, more cost-effective development of functionally safe electronic systems for automobiles
- Mathematical meta-models help select the best algorithms for the problem at hand
- Modules can be further trained with the user's own data if required



# 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. ■

# Benutzerfreundliche Technologien für den Agrar- und Lebensmittelsektor

## User-friendly technologies for the agri-food sector



»DEMETER — Empowering Farmers« ist ein groß angelegtes EU-Umsetzungsprojekt mit 20 Pilotprojekten in 18 Ländern. Es entwickelt digitale Technologien speziell für die Anforderungen des Agrar- und Lebensmittelsektors. Dabei werden unter anderem verschiedene existierende IT-Plattformen für Smart-Farming miteinander vernetzt und Landwirten einfach bedienbar aufbereitet zur Verfügung gestellt. *Info: [anja.linnemann@fit.fraunhofer.de](mailto:anja.linnemann@fit.fraunhofer.de)*

Eine wichtige Komponente, die aktuell im Projekt entwickelt wird, ist die DEMETER Co-Creation App. Mit der webbasierten Anwendung können Landwirte, Technologieentwickler und landwirtschaftliche Beratungsdienste gemeinsam an technologischen Lösungen für die Landwirtschaft arbeiten. Dies gewährleistet die bedarfsorientierte Entwicklung erschwinglicher, zugänglicher und interoperabler moderner Technologie, die tatsächlich den Bedürfnissen der Landwirte entspricht und auch eine gute Benutzerfreundlichkeit und User Experience (Nutzungserlebnis) hat.

DEMETER — Empowering Farmers is a large-scale European implementation effort with 20 pilot projects in 18 countries. It develops digital technologies tailored to the needs of the agri-food sector. One of its aims is to create a network of several existing IT platforms for smart farming and to make them available to farmers in an easy-to-use package. *Info: [anja.linnemann@fit.fraunhofer.de](mailto:anja.linnemann@fit.fraunhofer.de)*

The DEMETER Co-Creation app, currently being developed, is an important part of the project. This web-based application will let farmers, technology developers and agricultural advisory services work together on IT systems for farmers. This cooperation will be the basis for the demand-driven development of affordable, accessible and interoperable systems that meet farmers' actual needs and offer good usability and user experience. In addition, the app will help technology developers to establish viable business models.



Zudem hilft die App Technologieentwicklern dabei, tragfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Die Anwendung ermöglicht und unterstützt einen Prozess der sogenannten Co-Creation (gemeinsame Gestaltung). Die Nutzer\*innen der Plattform können einen Bedarf oder eine Idee äußern, indem sie eine Herausforderung veröffentlichen. Andere interessierte Personen können sich anschließen, um eine Lösung für die Aufgabe zu schaffen – die Herausforderung wird zu einer Co-Creation. Während des gesamten Prozesses der Co-Creation arbeiten alle Beteiligten gemeinsam an der technologischen Lösung.

Die Anwendung wurde nach den Prinzipien des Human-Centered Design entworfen und entwickelt. Die erste Aufgabe bestand darin, sich mit der Zielgruppe vertraut zu machen, um ein Verständnis für die Aufgaben zu bekommen, die mit der zu entwickelnden Anwendung später erledigt werden sollen. Zu diesem Zweck wurden unter anderem Interviews und umfangreiche Hintergrundrecherchen durchgeführt. Diese Aktivitäten legten den Grundstein für die Ideation-Aktivitäten, bei denen die gesammelten Informationen kombiniert wurden, um typische Persönlichkeitsprofile der Nutzer\*innen, eine Produktvision, eine Problemstellung und einen vorläufigen Satz von Funktionsanforderungen für die Anwendung zu erstellen. In der Umsetzungsphase wurden die Funktionsideen dann in Papierprototypen, Klickdummies und später in die hart kodierte Alpha-Version der Anwendung umgesetzt.

In Kürze werden Benutzertests durchgeführt, um Erweiterungspotenziale der Anwendung aufzudecken, die in der nächsten Iteration des Entwicklungszyklus implementiert werden können.

The app supports a process we call co-creation. Users of the platform can express a need or an idea by posting a challenge. Other users can join in to comment and elaborate on the challenge or to build a system that meets their requirements. The challenge thus turns into a co-creation process where the participants work together to create the technological solution.

We are designing this app following the principles of Human-Centered Design. To better understand the prospective users and what our app might be used for, we conducted interviews and extensive background research. They laid the foundation for the ideation phase where we defined profiles of typical users, a product vision, a problem statement, and an initial set of functional requirements for the app. In the implementation phase, the functional ideas were then translated into paper prototypes, click dummies, and later into the alpha version of the app.

Users will soon start testing the app to uncover potential enhancements that can be implemented in the next iteration of the development cycle.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Digitale Technologien speziell für die Anforderungen des Agrar- und Lebensmittelsektors
- Bedarfsorientierte, benutzerfreundliche Entwicklung moderner IT-Lösungen für Landwirte
- Co-Creation App zur gemeinsamen Entwicklung technischer Lösungen
- Tragfähige Geschäftsmodelle für neue digitale Lösungen
- Digital technologies specifically designed to meet the needs of the agri-food sector
- Demand-driven, user-centered development of advanced IT systems for farmers
- Co-Creation app for joint development of technical solutions
- Viable business models for new digital solutions

# Digitaler und nachhaltiger Mittelstand durch IoT

## Digital and sustainable SMEs through IoT



Das Förderprogramm Mittelstand Digital hat zur Unterstützung des deutschen Mittelstands bei der Digitalisierung bundesweit 28 Kompetenzzentren gegründet. Das Fraunhofer FIT ist Teil des Mittelstand

4.0-Kompetenzzentrums Siegen, das den Mittelstand in Südwestfalen und dem Rhein-Sieg-Kreis bei der Umsetzung digitaler Innovationen unterstützt.

Ziel ist es, kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einen einfachen Zugang zu neuen digitalen Technologien, etwa Künstliche Intelligenz, Blockchain, Cloud-Diensten oder -Infrastrukturen, zu ermöglichen, um so eigene Prozesse effizienter und nachhaltiger gestalten oder neue digitale Geschäftsfelder erschließen zu können.

Dafür bietet das Kompetenzzentrum Siegen zahlreiche Angebote, die kostenfrei und anbieterneutral von KMU wahrgenommen werden können. Neben verschiedenen Veranstaltungs- und

The Mittelstand Digital funding program has established 28 competence centers nationwide to support digitalization in small and medium enterprises (SMEs) in Germany. Fraunhofer FIT is part of the Mittelstand 4.0 competence center in Siegen, which supports SMEs in South Westphalia and the Rhein-Sieg district in implementing digital innovations.

Mittelstand Digital aims to make advanced digital technologies, e. g., artificial intelligence, blockchain, cloud services or infrastructures, easily available to SMEs, thus helping them to make their processes more efficient and sustainable or to develop new digital business areas.

To this end, the Siegen competence center offers a range of free, neutral services that SMEs can take advantage of. In addition to online and offline events and professional training for SME staff, it is above all company visits that help individual SMEs identify

Weiterbildungsformaten (online sowie offline) bieten vor allem Unternehmensbesuche viel Potential, um individuelle digitale Chancen in den Unternehmen zu identifizieren. Im Rahmen von Praxisprojekten begleitet das Kompetenzzentrum als Digitalisierungsexperte KMUs 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 Data Science, 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. Das Fraunhofer FIT bietet zudem in der Qualifizierungsreihe »Digital Scouts« inhaltlich verschiedene Workshop-Formate an. Diese bestehen aus Hands-On-Sessions, bei denen KMU die verschiedenen technologischen Möglichkeiten niederschwellig erleben können. So können Unternehmen etwa die Möglichkeiten von Retrofitting und Datenanbindungen allgemein bis zur Datenvisualisierung und -analyse erlernen.

Getragen wird das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen von einem Zusammenschluss der Partner Ruhr-Universität Bochum, Fraunhofer FIT in Sankt Augustin und der Fachhochschule Südwestfalen unter der Konsortialführerschaft der Universität Siegen. Fraunhofer FIT bringt insbesondere seine technologische Expertise im Kontext digitaler Nachhaltigkeit, vernetzter Fertigung und Industrie 4.0 sowie dem nutzerzentrierten Design ein.

specific business opportunities of digitalization. In a digitization consultant role, the competence center supports individual SMEs in implementing their transformation projects and makes them aware of effective solutions for their development problems.

To communicate the potential of digital technologies for sustainability improvements and to educate about upcoming regulatory requirements, Fraunhofer FIT is developing interactive digital demonstrators on the topics of data science, AI, and efficient energy and resource utilization. They help to translate the terms "sustainability" and "digitalization", which are initially very abstract concepts for many companies, into concrete recommendations for action. Fraunhofer FIT also offers workshops on a range of topics in the Digital Scouts professional training program. They all include hands-on sessions where SME staff can learn about various digital technologies. The potential benefits of retrofitting and data connections in general, but also data visualization and data analysis are among the topics that small and medium enterprises can educate their workers about in their novel role as digital scouts for the company.

In a consortium led by University of Siegen, Ruhr-Universität Bochum, Fraunhofer FIT in Sankt Augustin and the University of Applied Sciences Südwestfalen support the Mittelstand 4.0 competence center in Siegen. The contributions of Fraunhofer FIT build on our expertise in digital sustainability, networked manufacturing and Industry 4.0 as well as user-centered design.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Einfacher Zugang zu neuen digitalen Technologien für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)
- Konkrete Lösungsmöglichkeiten und Handlungsempfehlungen im Rahmen von Praxisprojekten
- Qualifizierungsreihe »Digital Scouts« mit Hands-On-Sessions, bei denen KMU die technologischen Möglichkeiten niederschwellig erleben können
- Easy access to new digital technologies for small and medium-sized enterprises
- Options for concrete solutions and recommendations for action in practice projects
- Professional training of Digital Scouts with hands-on sessions where SME staff can explore the potential benefits of digital technologies for their companies



# 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 strategical, 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). ■

# FAIR Data Spaces: Gemeinsamer cloud-basierter Datenraum

## FAIR Data Spaces: Common cloud-based data space for industry and research



© Gorodenkoffshutterstock.com



In FAIR Data Spaces entwickeln die förderierte sichere Dateninfrastruktur Gaia-X und die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) einen gemeinsamen, cloud-basierten Datenraum für Industrie und Forschung. Dabei werden die FAIR-Prinzipien berücksichtigt: Die Daten werden auffindbar,

zugreifbar, interoperabel und wiederverwendbar geteilt (findable, accessible, interoperable, reusable). Das Projekt läuft von 2021 bis 2024 und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

*Info: [christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de](mailto:christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de)*

Das Vorhaben schafft den Fahrplan für die Zusammenarbeit beider Initiativen und klärt ethische und rechtliche Rahmenbedingungen für den Datenaustausch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Zudem erarbeitet das Projekt gemeinsame technische Grundlagen und demonstriert die Nutzung von

In FAIR Data Spaces, the federated secure data infrastructure Gaia-X and the National Research Data Infrastructure (NFDI) develop a common, cloud-based data space for industry and research. This effort respects the FAIR Principles: data will be shared in a findable, accessible, interoperable and reusable way. The project will run from 2021 to 2024 and is funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

*Info: [christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de](mailto:christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de)*

The project creates the roadmap for the collaboration of both initiatives and clarifies the ethical and legal framework for exchanging data between research and industry. The project also establishes common technical foundations and demonstrates the application of Gaia-X technology for FAIR provision and

Gaia-X-Technologie zur FAIRen Bereitstellung und Verwendung von Forschungsdaten in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen und Branchen.

Fraunhofer FIT koordiniert das Projekt und repräsentiert zusammen mit Fraunhofer ISST und Atos die Wirtschaft. Weitere Unternehmen werden ab Frühjahr 2022 in die Entwicklung von Demonstratoren eingebunden. Als technische Grundlage tragen die beiden Fraunhofer-Institute das auf Gaia-X basierende Architektur-Konzept bei. Fraunhofer FIT leitet die plattformübergreifende Analyse von Forschungsdaten und bringt diese in einen Demonstrator ein. Zwei weitere Demonstratoren werden zu Biodiversität und Qualitätssicherung von Forschungsdaten realisiert. Fraunhofer ist außerdem beteiligt am Aufbau einer Cloud-native-Architektur, der Storage-Infrastruktur, des FAIR Identity Space, am Compliance- und FAIRness-Monitoring, an der Validierung von Terminologien für Daten und Metadaten, an der Konzeption von Schulungen zu ethischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Aspekten und leitet die Vergabe und Begleitung von Unteraufträgen zur Entwicklung der weiteren Demonstratoren.

Das Projektkonsortium deckt Teile zahlreicher NFDI-Konsortien, der Medizininformatik-Initiative, Gaia-X Association und International Data Spaces Association ab. Die gemeinsame Community wird, begonnen mit der Veranstaltung »Leitbild einer fairen Datenökonomie in Deutschland und Europa« unter BMBF-Schirmherrschaft im März 2022, mit einer Workshop-Serie aufgebaut. Für 2023 ist ein Messeauftritt geplant. Weitere Informationen: [www.nfdi.de/fair-data-spaces](http://www.nfdi.de/fair-data-spaces)

usage of research data in various research disciplines and business sectors.

Fraunhofer FIT coordinates the project and represents, jointly with Fraunhofer ISST and Atos, the industrial perspective. Further companies will be included in the development of demonstrators from spring 2022. As a technical foundation, both Fraunhofer institutes contribute the architecture concept based on Gaia-X. Fraunhofer FIT leads the cross-platform analysis of research data and contributes that to a demonstrator. Two further demonstrators are being realized on biodiversity and quality assurance of research data. Fraunhofer is furthermore involved into establishing a cloud-native architecture, the storage infrastructure, the FAIR Identity Space, the monitoring of compliance and FAIRness, the validation of terminologies for data and metadata, the conceptualization of trainings on ethical, legal and societal aspects and awards and oversees contracts for developing further demonstrators.

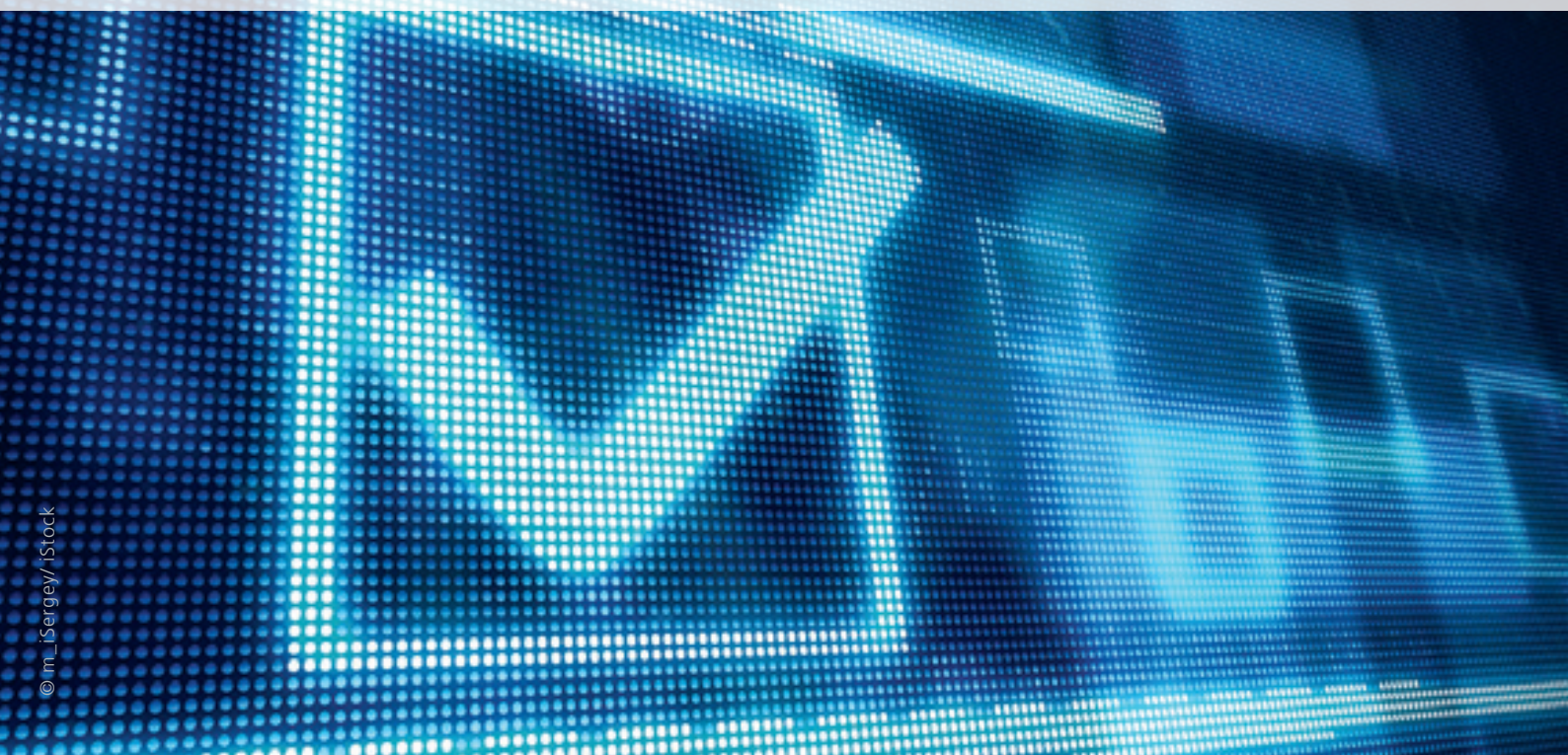
The project consortium covers parts of numerous NFDI consortia, of the Medical Informatics Initiative, the Gaia-X Association and the International Data Spaces Association. The joint community will be built through a series of workshops, initiated with an event on the »Guiding Principles of a Fair Data Economy in Germany and Europe« under the patronage of BMBF in March 2022; a trade show appearance is planned for 2023. Further information: [www.nfdi.de/fair-data-spaces](http://www.nfdi.de/fair-data-spaces)

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Organisatorische, rechtliche und technische Bausteine zum Aufbau gemeinsamer Datenräume für Wirtschaft und Wissenschaft
- Aufbau exemplarischer Datenräume mit Unternehmen, die den Mehrwert der gemeinsamen Nutzung von Forschungsdaten zeigen
- Konzept für eine professionelle Data-Science-Ausbildung, die ethische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte abdeckt
- Organizational, legal and technical building blocks for common data spaces for industry and research
- Development of exemplary data rooms in cooperation with companies, which demonstrate the added value of sharing research data
- Concept for professional data science education that covers ethical, legal and societal aspects

# Austausch von Cyber Threat Intelligence unter Wahrung der Privatsphäre

## Privacy-preserving sharing of cyber threat intelligence



© m\_sergey/iStock



Fraunhofer FIT, Koordinator des EU H2020-Projekts SAPPAN, hat eine Lösung für den datenschutzgerechten Austausch von Informationen über Cyber-Bedrohungen (Cyber Threat Intelligence – CTI) entwickelt, um die Reaktionsfähigkeit bei IT-Sicherheitsvorfällen über Unternehmensgrenzen hinweg

zu verbessern. Die aus SAPPAN gewonnenen Erkenntnisse werden im Rahmen des EU H2020-Projekts CyberSEAS im Energiesektor weiterverwendet.

*Info: avikarsha.mandal@fit.fraunhofer.de*

Vielen europäischen Organisationen fällt es schwer, rechtzeitig und angemessen auf moderne Cyberangriffe zu reagieren. Der Austausch von Cyber Threat Intelligence (CTI) zwischen verschiedenen Organisationen könnte jedoch deren Reaktionsfähigkeit entscheidend verbessern. Bei CTI kann es sich um taktische, strategische oder operative Informationen handeln, die bei der Erkennung, Bewertung und Bewältigung von IT-Sicherheitsvorfällen

Fraunhofer FIT, the coordinator of EU H2020 project SAPPAN, developed solutions for privacy-preserving sharing of cyber threat intelligence for improved incident response capabilities across organisation borders. Insights gained from SAPPAN will be further utilised in the energy sector as part of the EU H2020 project CyberSEAS.

*Info: avikarsha.mandal@fit.fraunhofer.de*

Many European organisations struggle with timely response to modern cyber-attacks. Sharing cyber threat intelligence (CTI) between different organisations, however, may improve their response capabilities. CTI can be any tactical, strategic or operational information that could help to detect, assess and handle incidents, e.g., trained machine learning (ML) classifiers for attack detection or cybersecurity playbooks for recovery strategies. But



helfen können, etwa mittels maschinellen Lernens (ML), trainierten Klassifikatoren zur Angriffserkennung oder Cybersecurity-Playbooks für Wiederherstellungsstrategien. Der Austausch von CTI birgt jedoch verschiedene Herausforderungen, beispielsweise können personenbezogene Daten preisgegeben werden, Playbooks sicherheitskritische Informationen enthalten oder zugänglich gemachte ML-Klassifikatoren sensible Trainingsdaten verraten.

Eines der Ziele des Projekts SAPPAN (Sharing and Automation for Privacy Preserving Attack Neutralization) ist die gemeinsame Nutzung von Informationen zur Behandlung von Vorfällen unter Wahrung der Privatsphäre. Während etablierte Lösungen zur Anonymisierung oder Bereinigung typischer Cyber-Sicherheitsdaten (etwa IP-Adressen) eingesetzt werden können, kann die Bewältigung einiger spezifischer Anwendungsfälle der gemeinsamen Nutzung von CTI eine Herausforderung sein. In SAPPAN hat Fraunhofer FIT fortschrittliche Lösungen zur Wahrung der Privatsphäre entwickelt, um solche Probleme zu entschärfen. Darüber hinaus erfordert der Austausch von Strategien mittels Playbooks auch ein gemeinsames Verständnis und ein maschinenlesbares Format für die weitere Integration. Das SAPPAN-Projekt hat hier zur Standardisierungsbemühung CACAO für Cybersecurity-Playbooks der OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) beigetragen.

Die Gruppe »Datenschutz und Datensouveränität« der Abteilung »Data Science und Künstliche Intelligenz« arbeitet aktiv an Lösungen zu Datenschutz und Vertraulichkeit im Bereich der Cybersicherheit. Auf der Grundlage von SAPPAN wird die Gruppe in Kooperation mit der Abteilung »Digitale Energie« des Fraunhofer FIT im EU H2020-Projekt CyberSEAS (siehe auch S. 30) weitere neue Lösungen zum Schutz der Privatsphäre im Energiesektor entwickeln.

sharing such information with other organisations poses several challenges, such as: CTI may leak personally identifiable information, Cybersecurity playbooks may include organisation-specific tools, or shared ML classifiers may disclose sensitive training data.

The project SAPPAN (Sharing and Automation for Privacy Preserving Attack Neutralization) sets one of its goals to share incident handling information in a privacy-preserving manner. While state-of-the-art solutions could be applied to anonymise or sanitise typical data in the cybersecurity domain (e.g., IP addresses), tackling other use-cases of sharing CTI can be challenging. Within the scope of SAPPAN, Fraunhofer FIT has developed advanced privacy-preserving solutions to mitigate such problems. Furthermore, sharing incident recovery strategies via cybersecurity playbooks requires a mutual understanding and machine-readable format for further integration. The SAPPAN project has contributed to a playbook standardisation effort organised within OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards), called CACAO.

The group "Data Protection and Sovereignty" within the "Data Science and Artificial Intelligence" department is actively working on solving different privacy and confidentiality related problems in the cybersecurity domain. On the basis of SAPPAN, the group will continue developing new privacy-preserving solutions in the energy sector in collaboration with "Digital Energy" department of Fraunhofer FIT within the scope of the new EU H2020 project CyberSEAS (see p. 30 for details).

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Lösung für den datenschutzgerechten Austausch von Informationen über Cyber-Bedrohungen
- Schnellere Reaktionsfähigkeit bei Cyber-Angriffen
- Solutions for privacy-preserving sharing of cyber threat intelligence
- Improved incident response capabilities



# 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. ■

# Menschzentrierte KI zur Optimierung der Produktion

## Human-centered AI for optimization of production



© Vasin Lee / shutterstock.com



Das EU-Projekt knowlEdge zielt darauf ab, einen Fertigungsprozess durch (halb) automatisierte und verteilte KI-Lösungen zu verbessern. Es entwickelt modulare, verteilte, intelligente Softwaresysteme,

die eine adaptive Produktion durch die Optimierung von Prozessen ermöglichen, etwa die Planung von Lieferketten, die Rückverfolgung von Rohmaterialien oder die Früherkennung von Produktfehlern, und die Zusammenarbeit zwischen Menschen und KI verbessern. *Info: sisay.adugna.chala@fit.fraunhofer.de*

Das Projekt KnowlEdge sieht vor, einen Fertigungsprozess durch (halb-)automatisierte und verteilte KI-Lösungen zu verbessern, indem ein Framework zur Optimierung und Unterstützung verschiedener Phasen eines Produktionsprozesses entwickelt wird. Das Projekt beschäftigt sich mit der Entwicklung einer KI-zentrierten Softwarearchitektur zur Unterstützung agiler Fertigungsszenarien durch die Erfassung und Verarbeitung von Daten aus heterogenen Quellen im Fertigungsumfeld. Außerdem sollen Werkzeuge für die halbautomatische Datenaufbereitung (Bereinigung, Vorverarbeitung) entwickelt werden. Dies wird

The knowlEdge project aims at enhancing a manufacturing process by (semi-)automatized and distributed AI solutions. It develops decoupled intelligent software systems that enable adaptive production through optimization of processes such as scheduling of supply chain, input tracing and early detection of product defects as well as human-AI collaboration for knowledge fusion. The project is funded by the EU. *Info: sisay.adugna.chala@fit.fraunhofer.de*

The knowlEdge project envisions enhancing a manufacturing process by (semi-)automatized and distributed AI solutions, through developing a framework to optimize and support different stages in a production process. The project is working on the development of an AI-centric software architecture to support agile manufacturing scenarios through capture and processing of data from heterogeneous sources in the manufacturing environments. It also aims to develop tools for semi-automatic data preparation (cleansing, pre-processing) by the domain experts. This is achieved by implementing a comprehensive integration methodology,

durch die Implementierung einer umfassenden Integrationsmethodik erreicht. Diese ermöglicht es, alle technologischen Komponenten in einer gemeinsamen informations- und kommunikationsgestützten Infrastruktur zu verbinden, die eine (halb-)automatische Analyse der Daten erlaubt. Beispiele umfassen die autonome Identifikation nützlicher Muster und Ausreißer, ohne eine umfängliche und essenzielle Einbeziehung von Datenwissenschaftlern. Zu diesem Zweck soll ein dezentraler »Wissensmarktplatz« mit entsprechenden Inhalten und Beschreibungen geschaffen werden.

Der Schwerpunkt von knowlEdge liegt auf der Erstellung von KI-Modellen durch einen automatisierten Prozess, inklusive der Abfrage von Sensordaten und / oder der Erzeugung simulierter Daten aus digitalen Zwillingen, der anschließenden Vorverarbeitung und der finalen Modellierung und Evaluation. Dies ermöglicht es Fachleuten, automatisch ein geeignetes KI-Modell für die vorliegenden Daten auszuwählen, das Verhalten des Produktionsprozesses zu simulieren und definierte Entscheidungen zu treffen. Die knowlEdge-Lösung wird anhand von Anwendungsfällen wie Kunststoffteilen für die Automobilindustrie, der Verfolgung der Lieferkette in der Milchproduktion und der KI-Videoanalyse von Montageleitenden demonstriert und bewertet.

Als Teil eines Konsortiums mit zwölf Partner aus sieben Ländern leistet das Fraunhofer FIT im Projekt einen Beitrag zur Analyse der Nutzerbedürfnisse und zur Formulierung von Szenarien, die zum Abruf und zur Verwaltung von Echtzeitdaten, zur automatischen Generierung von KI-Modellen, zur sicheren Bereitstellung und Wartung von Softwaremodulen in der Cloud und auf Edge-Geräten sowie zur Zusammenarbeit zwischen Menschen und KI dienen.

which allows connecting all technological components in a common information and communication technology (ICT) infrastructure that enables analyzing the data in a (semi-) automatic way in order to identify useful patterns and outliers based on domain expertise, but without the extensive involvement of the data scientists. To the end, it intends to create a decentralized knowledge marketplace with an appropriate content description that will democratize access to knowledge for data scientists as well as process experts.

The key focuses of knowlEdge are enabling AI model building through automated process of sensor data retrieval and / or generate simulated data from digital twins, preprocessing, and modeling. This ultimately enable domain experts automatically select suitable AI model for the data at hand, simulate the behavior of production process, and make informed decision. The knowlEdge solution will be demonstrated and evaluated on use cases of plastic parts for car industry, dairy production supply chain tracking and AI video analysis assembly supervisor.

Fraunhofer FIT, as part of a consortium comprising twelve partners from seven countries, contributes to the knowlEdge project on user need analysis and scenario formulation, real-time fog data retrieval and governance, automated AI model generation, secured deployment and maintenance of software modules to the cloud and edge devices as well as human-AI collaboration.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Verbesserung von Fertigungsprozessen durch (halb-)automatisierte und verteilte KI-Lösungen
- Bereitstellung von Werkzeugen für eine halbautomatische Datenaufbereitung und geeigneten KI-Modellen zur Datenanalyse
- Einrichtung eines dezentralen »Wissensmarktplatz« mit entsprechenden Inhalten und Beschreibungen
- Enhancing of manufacturing processes by (semi-)automatized and distributed AI solutions
- Development of tools for semi-automatic data preparation and suitable AI models for data analysis
- Setup of a decentralized knowledge marketplace with appropriate content and descriptions

# Stadtwerke Bonn beauftragen Fraunhofer FIT als Innovationspartner Stadtwerke Bonn commissions Fraunhofer FIT as innovation partner



© SWB/Magunia



Die Stadtwerke Bonn Verkehrs-GmbH (SWBV) führt verschiedene Projekte zur Digitalisierung und Erweiterung ihrer Prozesse durch, bei denen sie Fraunhofer FIT in der Vergangenheit bereits mehrfach

unterstützt hat. Aktuell ist Fraunhofer FIT in zwei Projekten beauftragt: Zum einen soll das Datentransportnetz und die Fahrgaststromerfassung digitalisiert werden, zum anderen sollen die Kapazitäten der digitalen Prozess-IT erweitert werden. *Info: [elisabeth.stein@fit.fraunhofer.de](mailto:elisabeth.stein@fit.fraunhofer.de); [marc.jentsch@fit.fraunhofer.de](mailto:marc.jentsch@fit.fraunhofer.de)*

Im Projekt »DigiDaFa« steht neben der Modernisierung der existierenden Datentransportnetz-Infrastruktur die Erweiterung der Videokamera-Abdeckung im Vordergrund. So soll die Video-Abdeckung von bisher 306 auf 1026 Kameras an einem Großteil der Straßenbahn-Haltestellen in Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis erweitert werden. Die SWBV möchte hiermit eine Verbesserung der gefühlten und tatsächlichen Sicherheit ihrer Fahrgäste erreichen. Gleichzeitig soll durch die Analyse von Fahrgastströmen

Stadtwerke Bonn Verkehrs-GmbH (SWBV) is carrying out various projects to digitize and expand its processes. Fraunhofer FIT has been involved in several of these projects. Currently, Fraunhofer FIT is a partner in two projects: In the first, the data transport network and the passenger flow monitoring are being digitalized. In the second project, the capacities of the digital process IT are being expanded. *Info: [elisabeth.stein@fit.fraunhofer.de](mailto:elisabeth.stein@fit.fraunhofer.de); [marc.jentsch@fit.fraunhofer.de](mailto:marc.jentsch@fit.fraunhofer.de)*

The "DigiDaFa" project focuses on modernizing the existing data transport network infrastructure, and also on expanding video surveillance coverage. The number of video cameras is to be increased from 306 to 1026, covering the majority of the light rail system's stations in Bonn and the Rhein-Sieg district. SWBV thus aims to improve the perceived and actual safety of its passengers. At the same time, the analysis of passenger flows is intended to optimize timetable design. If this increases the attractiveness of

die Fahrplangestaltung optimiert werden. Wenn hierdurch die Attraktivität des ÖPNV gesteigert wird, kann dies sogar zur CO<sub>2</sub>-Reduktion beitragen, so die Hoffnung.

Sowohl für die Verbesserung der Fahrgastsicherheit als auch für die Fahrplanoptimierung spielt die automatisierte Analyse von Videodaten eine wichtige Rolle. Für diese Aufgabe wurde das Fraunhofer IOSB aus Karlsruhe mit ins Projekt geholt. Das IOSB versucht, sicherheitsrelevante Vorfälle auf Videobildern automatisiert zu erkennen. So kann etwa im Falle eines Gleissturzes oder eines überfüllten Bahnsteigs die Betriebsleitstelle vom System alarmiert werden, um Gegenmaßnahmen einzuleiten. Für die Fahrplanoptimierung versucht das IOSB per Videoanalyse herauszufinden, wie viele Fahrgäste an einer Umstiegshaltestelle ihre Anschlussbahn verpassen. Auf Basis dieses Wissens kann die SWBV dann die Anschlusszeiten ihrer Bahnen optimieren.

Das Fraunhofer FIT übernimmt neben der Projektleitung und der Anforderungsanalyse auch die Sicherstellung des Datenschutzes im Projekt. Nach dem Privacy-by-Design Prinzip hat FIT sichergestellt, dass immer nur so viele personenbezogene Daten erhoben werden, wie für die jeweiligen Anwendungsfälle notwendig sind. So kommen die beschriebenen Videoanalysen beispielsweise ohne die Identifikation einzelner Personen aus.

Im Projekt »Kapazitätserweiterung der digitalen Prozess-IT zur Datenerfassung und -bereitstellung« werden Maßnahmen anvisiert, welche die Verfügbarkeit, Stabilität und Resilienz der IT-Infrastruktur bei der SWBV erhöhen sollen. Das Fraunhofer FIT begleitet diese Maßnahmen organisatorisch und technisch unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes.

public transport, it may even contribute to CO<sub>2</sub> reduction, it is hoped.

Automated analysis of video data plays an important role in both improving passenger safety and optimizing timetables. Fraunhofer IOSB from Karlsruhe was brought into the project for this task. Fraunhofer IOSB is working to automatically detect safety-relevant incidents in video images. For example, in the event of a person falling from a platform onto the tracks or if a platform is overcrowded, the system will alert the traffic control center to initiate countermeasures. For timetable optimization, Fraunhofer IOSB uses video analysis to find out how many passengers miss their connecting train at a transfer stop. Based on this information, SWBV can then optimize the connection times of its trains.

In addition to project management and requirements analysis, Fraunhofer FIT is also responsible for ensuring data protection in the systems developed in the project. Following the privacy-by-design principle, FIT has ensured that only as much personal data is used and stored as is inevitable for the respective use cases. For example, the video analyses mentioned above are performed without identifying individual persons.

In the second project, SWBV works to increase the availability, stability and resilience of their digital process IT infrastructure. Here, Fraunhofer FIT is providing organizational and technical support, consulting on the current state of technology and research.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Mehr Sicherheit für Straßenbahn-Fahrgäste durch eine Erhöhung der Kamera-Abdeckung an den Haltestellen gepaart mit intelligenter, automatisierter Analyse der Videodaten
- Fahrplanoptimierung durch die Analyse von Fahrgastströmen und Umstiegszeiten
- Erhöhte Verfügbarkeit, Stabilität und Resilienz der IT-Infrastruktur sowie Verbesserung des Datenschutzes
- Improved safety for light rail transit passengers through increased camera coverage at stations coupled with automated analysis of video data
- Timetable optimization through analysis of passenger flows and transfer times
- Increased availability, stability and resilience of the IT infrastructure as well as improved data protection





# Kooperationssysteme

## Cooperation Systems



Auf Basis seiner erfolgreichen Forschungstradition im Bereich Computer Supported Cooperative Work entwickelt und evaluiert die Abteilung Kooperationssysteme 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. ■

# Erprobung mobiler Anwendungen am 5G Campus Birlinghoven

## Testing mobile applications on the 5G Campus Birlinghoven



© BFT Planung GmbH



Auf dem Fraunhofer »5G Campus Birlinghoven« können zukunftsfähige Anwendungen mit der neuen Mobilfunkgeneration unter Idealbedingungen erdacht, gebaut und erprobt werden. In unserem 5G-Standalone

Campus-Netzwerk setzen wir mit KMUs und anderen Partnern innovative und praktikable Kooperationsysteme um und machen 5G-Funktionen erfahrbar, bevor die 5G-Technologie in Serie geht.

*Info: [leif.oppermann@fit.fraunhofer.de](mailto:leif.oppermann@fit.fraunhofer.de)*

5G ist die neueste Generation des Mobilfunknetzes und avanciert zu einem Modernisierungshebel für die Digitalisierung breiter Nutzungsbereiche. Dieser Technologiesprung begleitet die zunehmende Arbeitsfähigkeit auf mobilen Geräten und verspricht einen fruchtbaren Boden für zukunftsweisende, anwendungsnahe Konzepte, etwa in Bereichen wie dem Bau, Industrie 4.0 und Anwendungen für das Metaverse.

In all diesen Bereichen hat Fraunhofer FIT bereits Projekte durchgeführt oder gestartet. Auf unserem 5G Campus Birlinghoven

On the Fraunhofer "5G Campus Birlinghoven", future-proof applications of the latest generation of mobile communications can be conceived, built and tested under ideal conditions. We use our 5G standalone campus network to implement innovative and viable cooperation systems with SMEs and other partners and let them try out 5G functions before 5G technology is widely available.

*Info: [leif.oppermann@fit.fraunhofer.de](mailto:leif.oppermann@fit.fraunhofer.de)*

5G is the latest generation of mobile networks and is becoming a lever for the digitization of broad application fields. This technological leap accompanies the increasing ability to work productively on mobile devices and promises fertile ground for forward-looking, application-oriented concepts, for example in areas such as construction, Industry 4.0 and applications for the Metaverse.

Fraunhofer FIT has already carried out or launched projects in all these areas. On our 5G Campus Birlinghoven, interested

können Interessierte die neue Funktechnik im Innen- und Außenbetrieb mit praktischen Anwendungen erleben, etwa wie sich Remote Rendering komplexer 3D-Modelle auf modernen Mixed Reality Headsets anfühlt. Wir zeigen auch, wie vorhandene Daten dafür aufbereitet werden müssen, wie die Verortung funktioniert und welche Mehrwerte daraus entstehen.

Unsere Expertise bringen wir auch in das Projekt »5G Troisdorf« ein, in dem im IndustrieStadtspark Troisdorf ein 5G-App-Ökosystem zur Erforschung von 5G-fähigen Geschäftsmodellen betrieben wird. Aktuelle Use-Cases sind ein 5G-basiertes Informations- und Leitsystem für Gabelstapler und ein 5G-Werkzeugkoffer, der mittels Mixed Reality verschiedene Anwendungen ermöglicht, etwa Remote-Maintenance.

Im Projekt »Vision.5G« stellen wir komplexe digitale 3D Gebäudemodelle für die Bauindustrie mobil mittels Mixed Reality (MR)-Technologien zur Verfügung. 5G ermöglicht hier sowohl die latenzarme Vor-Ort Echtzeit-Interaktion und Kollaboration, als auch Breitband-Streaming. Der Fraunhofer Campus in Birlinghoven liegt nahezu komplett als digitaler Zwilling vor. Wir können hier in Kooperation mit unseren Liegenschaftsdiensten die sich ergebenden neuen Anwendungsmöglichkeiten unter Idealbedingungen (5G-Netz + Modell + Erfahrung in Mixed Reality Kooperation) prototypisieren, bevor unsere Projektpartner diese dann in die Anwendung überführen.

Basierend auf unseren umfassenden Erfahrungen mit aktuellen Funknetztechnologien sowie menschenzentrierter Anwendungsentwicklung unterstützen wir Unternehmen bei der Entwicklung von Prototypen und MVPs auf Basis unseres 5G-Campusnetzes. Weitere Informationen unter: [www.fit.fraunhofer.de/5g](http://www.fit.fraunhofer.de/5g)

parties can work with the new wireless technology in indoor and outdoor applications, such as remote rendering of complex 3D models on state-of-the-art mixed reality headsets. We also show how existing data must be prepared for this purpose, how localization works and what added value results from it.

We are also contributing our expertise to the "5G Troisdorf" project, which operates a 5G app ecosystem in the IndustrieStadtspark Troisdorf to try out 5G-enabled business models. Current use cases include a 5G-based information and control system for forklifts and a 5G toolbox that uses mixed reality to enable various applications, such as remote maintenance.

In the »Vision.5G« project, we use mixed reality technologies to provide complex digital 3D building models to the construction industry in a mobile setting. Here, 5G enables low-latency on-site real-time interaction and collaboration, as well as high-bandwidth streaming. For almost the complete Fraunhofer Birlinghoven campus a digital twin is available now. We can prototype the applications thus made possible here in cooperation with our real estate services under ideal conditions (5G network + model + experience in mixed reality collaboration), before our project partners develop and roll out the full-fledged applications.

Based on our extensive experience with advanced wireless network technologies and with human-centric application development, we support companies in developing prototypes and Minimum Viable Products that utilize our 5G campus network. Further information is available at: [www.fit.fraunhofer.de/5g](http://www.fit.fraunhofer.de/5g)

## Ihr Nutzen | Your benefits

- 5G-Standalone Campus-Netzwerk zur Entwicklung und Erprobung neuer Anwendungen
- Komplexe digitale 3D Gebäudemodelle für die Bauindustrie mobil mittels Mixed Reality (MR)-Technologien
- 5G-basiertes Informations- und Leitsystem für Gabelstapler und ein 5G-Werkzeugkoffer für verschiedene Anwendungen
- 5G standalone campus network for developing and testing new applications
- Mixed reality technologies to provide complex digital 3D building models to the construction industry
- 5G-based information and control system for forklifts and a 5G toolbox for various applications

# Connecting the unconnected – Internet für den Globalen Süden

# Connecting the unconnected – Internet for the Global South



© HDR2 | Fraunhofer FIT



Das Stiftungsprojekt WiBACK-ZP entwickelt eine nachhaltige Lösung zur Anbindung des Globalen Südens an das Internet. Energieeffiziente Hardware soll durch Technologietransfer lokal und kostengünstig selbst hergestellt werden. Das Kernstück, die selbst-konfigurierende WiBACK-Software, kommt vom Fraunhofer FIT. Sie erlaubt Aufbau und Betrieb der Hardware ohne Netzwerkspezialisten. Dadurch entsteht ein Gesamtsystem mit geringen Investitionsausgaben und niedrigen Betriebskosten.

*Info: [mathias.kretschmer@fit.fraunhofer.de](mailto:mathias.kretschmer@fit.fraunhofer.de)*

Die globale Internetdurchdringung überschritt Ende 2017 die Marke von 50 Prozent der Weltbevölkerung – vornehmlich in städtischen Gebieten. Gesellschaftspolitisch bedeutet dies, dass weiterhin rund die Hälfte der Weltbevölkerung nicht von den Potenzialen der Digitalisierung profitieren kann. Diese droht daher in Bezug auf gesellschaftliche Teilhabe, Bildung, Gesundheit, Governance sowie wirtschaftliche Entwicklung noch weiter zurückzufallen.

Funded by Fraunhofer Future Foundation, the WiBACK-ZP project is developing a sustainable solution for connecting the Global South to the Internet. The project's technology transfer efforts will make sure that energy-efficient hardware is produced locally and cost-effectively.

Fraunhofer FIT is developing the project's center piece, the self-configuring WiBACK software. It allows the hardware to be set up and operated without the need for network specialists. The result is a fully functioning system with low capital expenditure and low operating costs.

*Info: [mathias.kretschmer@fit.fraunhofer.de](mailto:mathias.kretschmer@fit.fraunhofer.de)*

Just over 50 percent of the world's population used the Internet at the end of 2017 – most of them live in urban areas. In socio-political terms, this means that around half of the world's population is still unable to reap the potential benefits of digitization. Thus, these people are at risk of falling even further behind in terms of social participation, education, health, good governance and economic development.

Trotz einer insgesamt zunehmenden Netzabdeckung und immer schnelleren Technologien für entwickelte städtische Regionen, etwa 5G, führen nicht vorhandene Internet-Anbindungen oder oftmals unerschwinglich hohe Nutzungskosten dazu, dass etwa 2,5 Milliarden Menschen in hauptsächlich ländlichen Gebieten das Internet immer noch nicht nutzen können. Es fehlt der Fokus auf »Smart Villages« – wie in den Sustainable Development Goals (SDG) der Vereinten Nationen skizziert. Die Hindernisse für die Bereitstellung sind enorm und reichen von fehlender Infrastruktur, dünner Besiedelung und schwierigem Terrain sowie fehlendem qualifiziertem Personal, über unflexible Geschäftsmodelle bis hin zu Finanzierungsproblemen.

Das Stiftungsprojekt WiBACK-ZP aus der Förderlinie Zukunftsplatz der Fraunhofer-Gesellschaft entwickelt eine nachhaltige Lösung auf Basis der WiBACK-Technologie des Fraunhofer FIT, die speziell auf die Anforderungen des Globalen Südens optimiert ist. Zusammen mit einem lokalen Partner soll Anfang 2023 der erste Pilot in Kolumbien aufgebaut werden. Im Sinne der Nachhaltigkeit besteht ein WiBACK-System aus energiesparenden, kostengünstigen, speziell aufeinander abgestimmten Komponenten und erzielt dadurch einen sehr geringen energetischen Fußabdruck. Jedes gesparte Watt spart Ressourcen (kleine Batterie oder Solarpanel) und damit Anschaffungs- und Betriebskosten. Ziel ist ein Design, welches vor Ort von lokalen Kräften selbst hergestellt werden kann.

Kernstück der Lösung ist die selbst-konfigurierende WiBACK-Software, die von der Gruppe Network Research des Fraunhofer FIT entwickelt wurde und seit vielen Jahren immer weiter optimiert wird. Die Software erlaubt es, Systeme selbstständig und ohne lokalen Netzwerk-Spezialisten zusammenzuschalten, um so ein resilientes Netzwerk zur Anbindung entlegener Orte aufzubauen und zu betreiben.

Network coverage increases overall and ever faster technologies are developed for urban regions, such as 5G. On the other hand, around 2.5 billion people in mainly rural areas are still unable to use the Internet, due to a total lack of Internet connections or prohibitively high usage charges. Current development efforts do not focus on "smart villages" – as outlined in the United Nations Sustainable Development Goals (SDG). Barriers to deployment are enormous, ranging from lack of infrastructure, sparse population and difficult terrain to scarcity of qualified personnel, inflexible business models, and financing problems.

Using Fraunhofer FIT's WiBACK technology, the WiBACK-ZP project is developing a sustainable solution that is specifically tailored to the requirements of the Global South. Working with a local partner, the project will set up the first pilot installation in Colombia in early 2023. In line with our sustainability mission, a WiBACK system will be built from energy-saving, cost-effective, specially matched components, thus achieving a very low energy footprint. Every watt it does not consume saves resources (smaller battery or solar panel) and thus reduces the funds needed to build and operate a system. And we aim for a design that can be manufactured locally by the local workforce.

A central component of the system is the self-configuring WiBACK software, which was developed by the Network Research group of Fraunhofer FIT and has been continuously optimized for many years. The software allows systems to be interconnected by their users, without the need for local network specialists, in order to build and operate a resilient network that connects remote locations.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Nachhaltige Kommunikationslösung für Projekte im Globalen Süden
- Enabler anderer gesellschaftspolitischer Themen, etwa Bildung (SDG4) oder Verringerung der Ungleichheit (SDG10)
- Sustainable communication system for projects in the Global South
- Enabler of solutions for other socio-political issues, such as education (SDG4) or reducing inequality (SDG10)



# 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. ■

# Familien mit beeinträchtigtigen Kindern – Umfrage während der Corona-Pandemie

## Families with impaired children – survey during the Corona pandemic

© Daisy Daisy/shutterstock.com



Die Maßnahmen zur Eindämmung der Corona-Pandemie sind für Familien mit beeinträchtigtigen Kindern besonders spürbar, also für Familien, deren Kinder einen besonderen Unterstützungsbedarf haben oder an einer chronischen Erkrankung leiden – körperlich, psychisch oder sozial emotional. Dies zeigen Befragungen, die Volkswirtinnen der Abteilung Mikrosimulation und Ökonometrische Datenanalyse gemeinsam mit Psychologinnen der Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle und mit dem Inclusion Technology Lab Berlin in den Jahren 2020 und 2021 durchgeführt haben. *Info: [lena.calahorrano@fit.fraunhofer.de](mailto:lena.calahorrano@fit.fraunhofer.de)*

An der ersten Befragung während des Corona-Lockdowns im Mai 2020 beteiligten sich innerhalb einer Woche knapp 1800 Betroffene. Sie berichteten von enormen Herausforderungen: Beeinträchtigte Kinder und Jugendliche litten nicht nur unter der Schließung von Betreuungseinrichtungen, sondern auch unter dem Wegfall von Therapien. Viele Befragte beschrieben Entwicklungsrückschritte ihrer Kinder. Für die Eltern selbst war

The Corona pandemic mitigation measures are particularly strongly felt by families whose children need special support or suffer from a chronic condition – physical, mental, or social emotional. This is one finding of a series of surveys conducted in 2020 and 2021 by economists from the Department of Microsimulation and Econometric Data Analysis and psychologists from the Fraunhofer Personal Certification Unit in cooperation with the Berlin Inclusion Technology Lab. *Info: [lena.calahorrano@fit.fraunhofer.de](mailto:lena.calahorrano@fit.fraunhofer.de)*

Within one week, nearly 1,800 affected families participated in the first survey during the Corona lockdown in May 2020. They reported enormous challenges: Impaired children and youth suffered not only from the closure of care facilities, but also from the cancellation of therapies. Many respondents described developmental regression in their children. For parents themselves, the lockdown was also fraught with stress. They felt overburdened



der Lockdown ebenfalls mit Belastungen verbunden. Sie fühlten sich sowohl durch die Betreuung und Pflege ihrer Kinder überfordert als auch aufgrund einer Zunahme von Konflikten innerhalb der Familie und von Sorgen um ihre wirtschaftliche Situation.

Die folgenden beiden Befragungen fanden im Spätsommer 2020 und 2021 statt und betrachteten retrospektiv die Zeit des ersten und die des zweiten Lockdowns von Ende Dezember 2020 bis Ende Mai 2021. Auch wenn die Resonanz mit jeweils gut 600 Teilnehmenden und auch die Sorgen nicht mehr ganz so groß waren, sahen sich Familien mit beeinträchtigten Kindern den genannten Herausforderungen weiterhin gegenüber. Aus den ersten beiden Befragungen wurden Wünsche der Familien an die Politik abgeleitet, so dass die abschließende dritte Befragung den Fokus nicht mehr auf die Herausforderungen und Schwierigkeiten, sondern auf die Wünsche und Bedarfe der befragten Familien legen konnte.

Die Wünsche *Weniger Bürokratie / schnellere Bearbeitung von Anträgen auf Unterstützung* und *Mehr Freizeitangebote für beeinträchtigte Kinder / Jugendliche* wurden als besonders wichtig bewertet. Insbesondere für Kinder und Jugendliche, die in ihrem Erleben oder Verhalten stark beeinträchtigt sind, fehlt es offensichtlich an Freizeitangeboten. Während Familien mit hohem sozio-ökonomischem Status relativ wenig finanzielle oder (für das Homeschooling) auch technische Unterstützung benötigen, spielen diese Themen für Familien mit niedrigerem sozio-ökonomischem Status eine wichtigere Rolle. Bei weiteren offen formulierten Wünschen wurde am häufigsten der Wunsch, *gesehen zu werden*, genannt, der Wunsch nach *Wahrnehmung der besonderen Bedürfnisse von Familien mit beeinträchtigten Kindern*.

both by having to provide 24/7 care and nursing of their children and by an increase in conflicts within the family and worries about their economic situation.

We conducted two follow-up surveys in late summer of 2020 and 2021. They looked back at the first lockdown and at the second lockdown from the end of December 2020 to the end of May 2021, respectively. The response rates were lower with just over 600 respondents in each survey and the worries reported were not quite as massive as in the first survey. However, families with impaired children continued to face the same challenges. We derived hypotheses about the expectations from politics of the families with impaired children from the first two surveys. These were included in the third survey, which focused not on the challenges and difficulties, but on the needs and desires of the families surveyed.

Our respondents rated the expectation of *Less bureaucracy / faster processing of applications for support* and for *More leisure activities for impaired children / adolescents* as particularly important. Especially children and adolescents who are severely impaired in their experience or behavior clearly lack opportunities for leisure-time recreational activities. While few families with a high socio-economic status need financial or (for homeschooling) technical support, these issues are more important for families with a lower socio-economic status. In response to an open question, the expectation *to be seen* was mentioned most frequently, the expectation that politicians but also the general public are *aware of the special needs of families with impaired children*.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Erfassung der Situation und Bedarfe von Familien mit beeinträchtigten Kindern (in vorhandenen Haushaltsbefragungen aufgrund der geringen Zahl dieser Familien nicht gegeben)
- Differenzierung nach Charakteristika der Familien und ihrer beeinträchtigten Kinder
- Kommunikation der Ergebnisse an Forschung, Politik und Öffentlichkeit
- Survey of the situation and needs of families with impaired children (data not available in existing household surveys due to the small number of these families)
- Differentiation according to characteristics of the families and their impaired children
- Communication of the results to research, politicians and the public

# Evaluation der Wohngeldreform 2020

## Evaluation of the housing subsidy reform 2020



© vinz89/shutterstock.com



Angesichts steigender Mieten wurde zu Beginn des Jahres 2020 das Wohngeld deutlich erhöht und ausgeweitet. Im Auftrag des Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) analysieren wir die Reform mit Blick auf ihre Wirksamkeit und führen zu diesem Zweck umfangreiche Datenauswertungen und Mikrosimulationen durch. Grundlage ist unser zu diesem Zweck stark erweitertes Simulationsmodell, das die Wechselwirkungen zwischen Steuern und Sozialleistungen für die gesamte deutsche Bevölkerung abbilden kann. *Info: carsten.haenisch@fit.fraunhofer.de*

Die Frage nach der Bezahlbarkeit des Wohnens hat in den letzten Jahren an Bedeutung immer weiter zugenommen. Mieten sind in Deutschland an vielen Orten deutlich gestiegen und für Haushalte mit geringem Einkommen, insbesondere auch Familien, ist es schwieriger geworden, eine bezahlbare Mietwohnung zu finden. In Ballungsräumen sind diese Probleme besonders ausgeprägt.

Mit dem Wohngeld ist eine staatliche Leistung vorhanden, um die beschriebenen Probleme zu mildern und einkommensschwache Haushalte bei der wirtschaftlichen Sicherung angemessenen Wohnens zu unterstützen. Vor dem Hintergrund steigender

In view of rising rents housing subsidies were significantly increased and expanded at the beginning of 2020. On behalf of the Ministry of Construction, we analyze the reform with a view to its effectiveness and carry out extensive data evaluations and microsimulations. The basis for these evaluations is our simulation model, which has been greatly expanded for this purpose and is capable of mapping the interactions between taxes and social benefits for the entire German population. *Info: carsten.haenisch@fit.fraunhofer.de*

The issue of housing affordability has grown in importance in recent years. Rents have risen significantly in many places in Germany, and it has become more difficult for low-income households, especially families, to find affordable rental housing. These problems are particularly pronounced in metropolitan areas.

Housing Benefit (Wohngeld) is a state benefit that aims to alleviate the problems described above and support low-income households in securing adequate housing. Against the backdrop of rising rents, a housing benefit reform took effect on January 1, 2020 – with the Wohngeldstärkungsgesetz (WoGStärkG –

Mieten wurde – mit dem Wohngeldstärkungsgesetz (WoGStärkG) – eine Reform des Wohngeldes zum 1. Januar 2020 wirksam, die die Leistung nicht nur deutlich erhöht, sondern auch mehr Haushalten einen Zugang zum Wohngeld ermöglicht. Des Weiteren wurde die Zuordnung der Leistungshöhe neu an die regionale Mietentwicklung angepasst und, für besonders hochpreisige Regionen, eine zusätzliche Mietstufe eingeführt, um auch dort eine adäquate Unterstützung zu leisten.

Wie jede andere Reform muss auch diese in geeigneter Form evaluiert werden, um zu erkennen, ob deren Ziele erreicht wurden, wer besonders von der Reform betroffen war und wo gegebenenfalls Nachbesserungsbedarf besteht. Diese Aufgabe wurde der Abteilung »Mikrosimulation und Ökonometrische Datenanalyse« des Fraunhofer FIT im Auftrag und im engen Austausch mit dem Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen sowie dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung anvertraut.

Im Rahmen des Projekts analysiert das Fraunhofer-Team nicht nur deskriptiv alle zugänglichen Daten zur Entwicklung des Wohngeldes, es werden zudem vielfältige Simulationen durchgeführt, um die komplexen Wirkungen und Wechselbeziehungen der Wohngeldreform im deutschen Steuer- und Transfersystem vollständig zu erfassen. Dazu wurde das bestehende Mikrosimulationsmodell für den Kinderzuschlag deutlich ausgebaut und bildet nun die gesamte deutsche Bevölkerung (und nicht mehr nur Familien mit Kindern) ab. Mit der Evaluation der Wohngeldreform liefert Fraunhofer FIT also nicht nur wissenschaftlich hochwertige Analysen der Reformwirkungen, es leistet auch einen Beitrag, um die Wirksamkeit zukünftiger Reformen im Sozialsystem sicherzustellen.

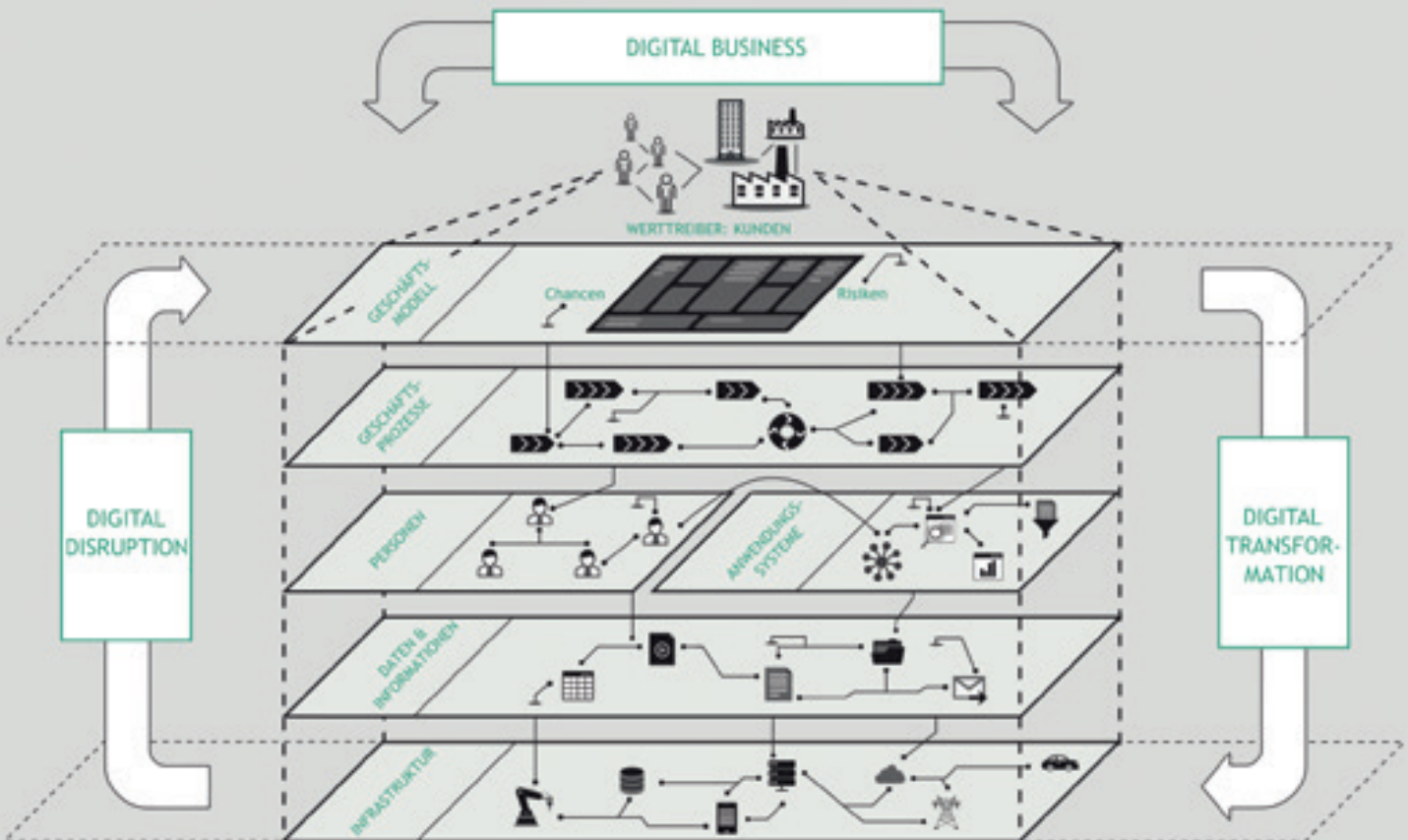
Housing Benefit Strengthening Act) – which not only significantly increases the benefit, but also enables more households to access housing benefit. The allocation of benefit levels was also adjusted in line with regional rent trends, and, for particularly high-priced regions, an additional rent bracket was introduced to provide adequate support there as well.

Like any other reform, this one also needs to be evaluated in an appropriate form in order to identify whether its goals were achieved, who was particularly affected by the reform, and where there may be a need for improvement: This task is undertaken by the staff of "Microsimulation and Econometric Data Analysis" at Fraunhofer FIT on behalf of and in close exchange with the Federal Ministry of Housing, Urban Development and Construction and the Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development.

As part of the project, the Fraunhofer team not only descriptively analyzes all accessible data on the development of the housing allowance, but a variety of simulations are also carried out to fully capture the complex effects and interrelationships of the housing allowance reform in the German tax and transfer system. To this end, the existing microsimulation model for the child supplement has been significantly expanded and now maps the entire German population (and no longer just families with children). With the evaluation of the housing benefit reform, Fraunhofer FIT is thus not only providing high-quality scientific analyses of the effects of the reform, but it is also contributing to ensuring the effectiveness of future reforms in the social system.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Werkzeuge für Simulationen, die die komplexen Wirkungen und Wechselbeziehungen der Wohngeldreform im deutschen Steuer- und Transfersystem vollständig erfassen und analysieren
- Erweiterung des bestehenden Mikrosimulationsmodell für den Kinderzuschlag auf die gesamte deutsche Bevölkerung
- Tools for simulations that fully capture and analyze the complex effects and interrelationships of the housing allowance reform in the German tax and transfer system
- Extension of the existing microsimulation model for the child supplement to the entire German population



# Institutsteil Wirtschaftsinformatik Branch Business & Information Systems Engineering



Der Institutsteil Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT mit Standorten in Augsburg und Bayreuth bündelt die Abteilungen »Digital Business« und »Information Systems Engineering«. Inhaltlich zeichnet sich die Wirtschaftsinformatik am Fraunhofer FIT durch eine technoökonomische Perspektive auf Fragen der Digitalisierung mit einem starken betriebswirtschaftlichen Schwerpunkt aus. Die Ambition ist es, Themen der Wirtschaftsinformatik inhaltlich wie methodisch umfassend auf höchstem Niveau abzudecken. Gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft und Gesellschaft erarbeitet der Institutsteil innovative Lösungen für individuelle Probleme mithilfe der fachlichen und technischen Expertise seiner beiden Abteilungen.

Dabei ist der Institutsteil in den drei Geschäftsfeldern Digital Business, Digital Transformation und Digital Disruption tätig. Während die Abteilung »Digital Business« ganzheitliche Ansätze entwickelt, um die digitale Transformation zu meistern, fokussiert sich die Abteilung »Information Systems Engineering« auf die Exploration emergenter Technologien durch Hard- und Software-Demonstratoren und entwickelt Konzepte für relevante Managementfragen im IT-Umfeld. Die entwickelten Lösungen betrachten stets alle Ebenen der Unternehmensarchitektur integriert und bieten Impulse für Digitalisierungsstrategien und transformative Veränderungsprozesse in Unternehmen.

Die Kompetenzen des Institutsteils liegen insbesondere in den Bereichen Applied Data Science, Customer Relationship Management, Digital Life, Digital Society, Digital Value Networks, Digitales Innovationsmanagement, Nachhaltiges Energiemanagement und Mobilität, Strategisches IT-Management und Wertorientiertes Prozessmanagement.

The Branch Business & Information Systems Engineering (BISE) of the Fraunhofer FIT, which is located in Augsburg and Bayreuth, includes the departments "Digital Business« and »Information Systems Engineering". Content-wise, the BISE competence at Fraunhofer FIT is characterized by a techno-economic perspective on issues of digitalization with a strong business focus. The ambition is to cover BISE topics comprehensively at the highest level both in terms of content and methodology. Together with partners from business and society, the branch develops innovative solutions for individual problems with the help of the professional and technical expertise of its two departments.

The Branch is active in three business areas: Digital Business, Digital Transformation and Digital Disruption. While the "Digital Business" department develops holistic approaches to mastering digital transformation, "Information Systems Engineering" focuses on the exploration of emerging technologies through hardware and software demonstrators and develops concepts for relevant management issues in the IT domain. The solutions developed always take an integrated view on all layers of the enterprise architecture and provide impulses for digitization strategies and transformative change processes in companies.

The Branch's competencies lie in particular in the areas of Applied Data Science, Customer Relationship Management, Digital Life, Digital Society, Digital Value Networks, Digital Innovation Management, Sustainable Energy Management and Mobility, Strategic IT Management and Value-based Business Process Management. ■

# Center for Process Intelligence



© Quardla / shutterstock.com



Das Center for Process Intelligence (CPI) verbindet ökonomische und organisationale Perspektiven mit hoher technischer Kompetenz im Bereich Process Mining, um Themen rund

um datengetriebenes Prozessmanagement ganzheitlich zu betrachten. Dadurch kann das CPI Unternehmen bereits von der initialen Anwendung über den breiteren Roll-out bis hin zur unternehmensweiten Skalierung von Process Mining unterstützen. *Info: [cpi@fit.fraunhofer.de](mailto:cpi@fit.fraunhofer.de)*

Process Mining ist eine Technologie, die es erlaubt, Geschäftsprozesse auf Basis ihres digitalen Fußabdrucks zu rekonstruieren, zu überwachen und zu verbessern. Obwohl kommerzielle Anbieter in den letzten Jahren Process Mining mit großem Erfolg in die Praxis übertragen konnten, lassen sich bei Unternehmen Unsicherheiten bezüglich des richtigen Einstiegs in Process Mining sowie der erfolgreichen Skalierung feststellen.

Aus dieser Motivation heraus hat Fraunhofer FIT das Center for Process Intelligence ins Leben gerufen. Durch die Verbindung

The Center for Process Intelligence (CPI) combines economic and organizational perspectives with a high level of technical competence in the field of process mining in order to take a holistic view of topics related to data-driven process management. Thus, the CPI is able to support companies from the initial application to the broader roll-out and enterprise-wide scaling of process mining. *Info: [cpi@fit.fraunhofer.de](mailto:cpi@fit.fraunhofer.de)*

Process mining is a technology that allows business processes to be discovered, monitored, and improved based on their digital footprint. Although commercial vendors have been able to put process mining into practice with great success in recent years, uncertainties can be identified among companies regarding the right start in process mining as well as successful scaling. Based on this motivation, Fraunhofer FIT has established the Center for Process Intelligence (CPI). By combining the economic and organizational perspective as well as the strong technical competence, topics around a data-driven process management

der ökonomischen und organisationalen Perspektive sowie der starken technischen Kompetenz können Themen rund um ein datengetriebenes Prozessmanagement ganzheitlich betrachtet werden. Somit können Unternehmen bereits bei der initialen Anwendung über den breiteren Roll-out bis hin zur unternehmensweiten Skalierung begleitet werden. Das Leistungsportfolio umfasst technische Themen wie die initiale Identifikation und Extraktion von Prozessdaten, die zielgerichtete Analyse im Hinblick auf Prozessperformance oder Prozessverbesserung, aber auch organisationale Fragestellungen wie die ökonomisch sinnvolle Skalierung und Verankerung von Process Mining. Aktuell entwickelt das CPI außerdem ein Schulungsprogramm, das Organisationen gezielt dabei hilft, die für Process Mining relevanten Fähigkeiten aufzubauen.

Das CPI konnte in vielen Projekten mit Unternehmen unterschiedlicher Branchen Mehrwert generieren. Dabei wird insbesondere das eigens entwickelte Software-Ökosystem um das Open Source-Projekt PM4Py und das darauf basierende Process Mining Tool Kit eingesetzt. Beispielsweise konnte das Team einen Marktführer im Bereich Halbleitertechnologie unterstützen, Process Mining mit erheblichem finanziellem Mehrwert in ausgewählten Finanzprozessen anzuwenden und anschließend zu skalieren. Dass Process Mining zudem bei der Analyse von Kernprozessen eingesetzt werden kann, zeigt ein aktuelles Projekt mit einem deutschen Flughafen. Gemeinsam mit verschiedenen Anbietern von Process Mining-Software fertigte das CPI weiterhin Studien zu aktuellen Themen wie den »Chancen und Risiken von Process Mining« sowie dem Aufbau eines »Process Mining Centers of Excellence« an.

can be considered holistically. In this way, companies can be supported from the initial application through the broader roll-out to company-wide scaling. The service portfolio includes technical topics such as the initial identification and extraction of process data, the targeted analysis with regard to process performance or process improvement, but also organizational issues such as the economically sensible scaling and anchoring of process mining. Currently, the CPI is also developing a training program that specifically helps organizations to build up the skills relevant for process mining.

The CPI has been able to generate significant benefit in many projects with companies from different industries. In such projects, the CPI applies its own built software ecosystem developed around the open-source project PM4Py including its derivative Process Mining Tool Kit. For example, the team was able to support a market leader in the field of semiconductor technology to apply process mining in selected financial processes with considerable financial added value and to subsequently scale it. A current project with a German airport shows that process mining can also be used to analyze core processes. Together with various providers of process mining software, the CPI also conducted studies on timely topics such as the "Opportunities and Risks of Process Mining" and the establishment of a "Process Mining Center of Excellence".

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Spezifischer Proof of Value von Process Mining, ohne dass hohe Lizenzgebühren oder sonstige IT-Investitionen entstehen
- Unabhängige Einschätzung, welche Anwendung von Process Mining im spezifischen Kontext ökonomisch sinnvoll ist
- Unterstützung bei der erfolgreichen Etablierung und Skalierung von Process Mining im Unternehmen
- Specific proof of value of process mining without generating high license fees or other IT investments
- Independent assessment of which application of process mining is economically viable in a specific context
- Support for the successful establishment and scaling of process mining within the company

# Marktintegration dezentraler Einheiten im Zuge der Energiewende

## Market integration of distributed energy resources



Die nachhaltige Transformation des Stromsystems führt zu einer hohen Anzahl an dezentralen Verbrauchs- und Erzeugungseinheiten, wie etwa Elektrofahrzeugen oder Photovoltaik-Anlagen. Im Mittelpunkt des

Projekts »Optimierung der markt- und netzdienlichen Integration dezentraler Verbrauchs- und Erzeugungseinheiten« steht die Untersuchung einer systematischen, marktlichen Integration dieser Einheiten durch eine Bottom-up Betrachtung eines hochintegrierten und dezentralen Stromsystems, um das vorhandene Potenzial dieser Einheiten effektiv zu nutzen. *Info: jens.strueker@fit.fraunhofer.de*

Die voranschreitende Elektrifizierung sowie die Transformation der Stromerzeugungslandschaft im Zuge der Energiewende in Deutschland führt zu einem steigenden Anschluss von Elektrofahrzeugen, Photovoltaik-Anlagen, Batteriespeichern und Wärmepumpen, vor allem in den unteren Netzebenen. Diese Verbrauchs- und Erzeugungseinheiten können bei

The energy transition will add an increasing number of decentralized Distributed Energy Resources (DERs) to the electricity grid, e.g., electric vehicles or photovoltaic systems. Aiming to effectively utilize the potential of these DERs, the project "Optimizing the Market- and Grid-Serving Integration of DERs" investigates a systematic, market-based integration of these units through a bottom-up consideration of a highly integrated and decentralized power system. *Info: jens.strueker@fit.fraunhofer.de*

In course of the energy transition, Germany will replace the burning of coal, oil, and gas as well as foster the electrification of, e.g., heating systems and mobility. This implies a significant change in the structure of the German power system, as a growing number of electric vehicles, photovoltaic systems, battery storage, and heat pumps will be connected to the lower



einer unvollkommenen Integration (mangelnde Einbindung in die Netzbewirtschaftung oder in Vermarktungsaktivitäten) zunehmend eine große Herausforderung für das Stromsystem darstellen. Im Gegenzug kann eine systematische, marktliche Integration dieser Einheiten ein großes Potenzial, beispielsweise an Flexibilität, im Stromsystem nutzbar machen. Im Projekt »Optimierung der markt- und netzdienlichen Integration dezentraler Verbrauchs- und Erzeugungseinheiten« steht die Integration dieser dezentralen Verbrauchs- und Erzeugungseinheiten im Mittelpunkt. Durch eine aktive Markteinbindung und -teilnahme mithilfe digitaler Technologien soll die Markteffizienz erhöht und hierdurch klimaschädliche Emissionen deutlich gesenkt werden.

Im Rahmen des Future Energy Labs (FEL) der Deutschen Energie-Agentur (dena) und in Zusammenarbeit mit dem Startup Grid Singularity werden die Auswirkungen dieser marktlichen Integration und damit einer effektiven Nutzung der Flexibilität dieser Einheiten im Hinblick auf ausgewählte Key Performance Indicators (KPIs) bewertet.

Hierzu werden im Rahmen des Projekts Use Cases entwickelt, welche die verschiedenen Arten einer marktlichen Integration der dezentralen Verbrauchs- und Erzeugungseinheiten abbilden. Diese Use Cases werden anschließend in einem agentenbasierten Simulationsmodell für das Jahr 2030 simuliert und die Ergebnisse anhand der ausgewählten KPIs bewertet. Auf dieser Grundlage werden im Projekt verschiedene Handlungsoptionen für ein Marktumfeld unter Berücksichtigung der Abschaffung der EEG-Umlage analysiert und schlussendlich Handlungsempfehlungen für die Politik abgeleitet.

grid levels. Unless these DERs are perfectly integrated into grid management or electricity marketing activities, they may pose a major challenge to the power system. On the other hand, a systematic, market-based integration of these DERs offers great potential benefits for the power system, for example strengthening power-system flexibility. The integration of these DERs, some of which may even switch between consuming and generating electricity, is what the project "Optimizing the Market- and Grid-Serving Integration of DERs" focuses on. The aim is to integrate these resources into the market and let them actively participate by using digital technologies, thus increasing market efficiency, and significantly reducing climate-damaging emissions.

The project is part of the Future Energy Lab (FEL) of the German Energy Agency (dena). We work with Grid Singularity in investigating and evaluating the effects that this market integration – and thus the effective use of the flexibility of these decentralized units – will have on a number of key performance indicators.

To this end, the project will develop use cases that model the different types of integration of distributed consumption and generation units through market mechanisms. These use cases will then be simulated in an agent-based simulation model for the year 2030 and the results evaluated against our key performance indicators. On this basis, the project will analyze various design options for a market environment considering the abandoning of the EEG levy and make energy policy recommendations.

## Ihr Nutzen | Your benefits

- Aufzeigen der Effekte einer systematischen, marktlichen Integration dezentraler Verbrauchs- und Erzeugungseinheiten in das Stromsystem unter Zuhilfenahme einer agentenbasierten Simulationsumgebung
- Entwicklung von Handlungsempfehlungen zur Gestaltung des Stromsystems im Hinblick die Transformation hin zur Klimaneutralität
- Agent-based simulation to demonstrate the effects of a systematic, market-based integration of decentralized consumption and generation units into the power system
- Recommendations for the design of the power system to support our energy transformation towards climate neutrality

# Veröffentlichungen Publications

## Bücher und Sammelwerke | Books

Boden, A.; Jakobi, T.; Stevens, G.; Bala, C.: Verbraucherdatenschutz – Technik und Regulation zur Unterstützung des Individuums. Schriften der Verbraucherinformatik, Band 1, Sankt Augustin 2021

Gimpel, H.; Krämer, J.; Neumann, D.; Pfeiffer, J.; Seifert, S.; Teubner, T.; Veit, D. J.; Weidlich, A.: Market Engineering: Insights from Two Decades of Research on Markets and Information. Springer 2021

Hoeren, T.: Digitale Lehre an der Hochschule – Rechtsprobleme und Rechtsinformationen, mit Beiträgen von Malin Fischer u.a. Münster, 2021

Hoeren, T.: Internetrecht. Ein Grundriß. 4. Aufl., de Gruyter, Berlin, 2021

Hoeren, T.; Münker, R.: GeschGG – Gesetz zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen. de Gruyter, Berlin, 2021

Hoeren, T.; Pinelli, S.: Cybersicherheitsrecht. Nomos, Baden-Baden, 2021

Klein, C.; Jarke, M.; Helfert, M.: Proceedings of the 10th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems. SCITEPRESS 2021

König, U.; Röglinger, M.; Urbach, N.: Industrie 4.0 in kleinen und mittleren Unternehmen – Lösungsansatz und Handlungsempfehlungen für die Integration smarterer Geräte. Springer 2021

Simone, C.; Wagner, I.; Müller, C.; Weibert, A.; Wulf, V.: Future-Proofing: Making Practice-based Design Sustainable. Oxford University Press, Oxford, 2021

Trauth, D.; Bergs, T.; Prinz, W.: Monetarisierung von technischen Daten: Innovationen aus Industrie und Forschung. Springer Nature 2021

Urbach, N.; Röglinger, M.; Kautz, K.; Alias, R. A.; Saunders, C.; Wiener, M.: Digitalization Cases Vol. 2, Springer 2021

van der Aalst, W.; Batagelj, V.; Buzmakov, A.; Ignatov, D. I.; Kalenkova, A. A.; Yu, M.; Olessia Koltsova, K.; Kutuzov, A.; Kuznetsov, S. O.; Lomazova, I. A.; Loukachevitch, N. V.; Makarov, I.; Napoli, A.; Panchenko, A.; Pardalos, P. M.; Pelillo, M.; Savchenko, A. V.; Tutubalina, E.: Recent Trends in Analysis of Images, Social Networks and Texts. Springer 2021

van der Aalst, W.; Dijkman, R.; Kumar, A.; Leotta, F.; Maggi, F. M.; Mendling, J.; Pentland, B.; Senderovich, A.; Sepúlveda, M.; Serral Asensio, E.; Weske, M.: BPM 2021 Best Dissertation Award, Doctoral Consortium, and Demonstration & Resources Track. Co-located with 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rome (Italy)

## Beiträge in Zeitschriften | Journal articles

- Adler, L.; Frank, A.; Gimpel, H.; Heger, S.; Nüske, N.; Starke, J.; Waldmann, D.; Wöhl, M.: Auf dem Weg zum vertrauensvollen, unternehmensübergreifenden automatisierten Datenaustausch von Maschinen – Identifikation von schützenswertem Wissen im Zeitalter von Industrie 4.0. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 58 (2021)
- Afflerbach, P.; Dun, C. van; 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* 63, 4 (2021)
- Albrecht, T.; Rausch, T. M.; Derra, N. D.: Call me maybe: Methods and practical implementation of artificial intelligence in call center arrivals' forecasting. *Journal of Business Research* 123 (2021)
- Bachmann, N. M.; Drasch, B.; Fridgen, G.; Miksch, M.; Regner, F.; Schweizer, A.; Urbach, N.: Tarzan and chain: exploring the ICO jungle and evaluating design archetypes. *Electronic Markets* (2021)
- Bauer, D.; Hieronymus, A.; Kaymakci, C.; Köberlein, J.; Schimmelpfennig, J.; Wenninger, S.; Zeiser, R.: Wie IT die Energieflexibilitätsvermarktung von Industrieunternehmen ermöglicht und die Energiewende unterstützt. *Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik* 58, 1 (2021)
- Bauer, K.; Hinz, O.; van der Aalst, W.; Weinhardt, C.: Exp(AI)n It to Me: Explainable AI and Information Systems Research. *Business & Information Systems Engineering* 63, 2 (2021)
- Baumgarte, F.; Brandt, T.; Keller, R.; Röhrich, F.; Schmidt, L.: You'll Never Share Alone: Analyzing Carsharing User Group Behavior. *Transportation research. Part D, Transport and Environment* 93 (2021)
- Baumgarte, F.; Kaiser, M.; Keller, R.: Policy support measures for widespread expansion of fast charging infrastructure for electric vehicles. *Energy Policy* 156 (2021)
- Bayer, S.; Gimpel, H.; Markgraf, M.: The Role of Domain Expertise in Trusting and Following Explainable AI Decision Support Systems. *Journal of Decision Systems* (2021)
- Bayer, S.; Gimpel, H.; Rau, D.: IoT-commerce – opportunities for customers through an affordance lens. *Electronic Markets* 31, 1 (2021)
- Becker, J.; Derra, N. D.; Regal, C.; Kühlmann, T. M.: Mitigating the Negative Consequences of ICT Use: the Moderating Effect of Active-Functional and Dysfunctional Coping. *Journal of Decision Systems* (2021)
- Berger, S.; Häckel, B.; Häfner, L.: Organizing Self-Organizing Systems: A Terminology, Taxonomy, and Reference Model for Entities in Cyber-physical Production Systems. *Information Systems Frontiers* 23, 2 (2021)
- Beverungen, D.; Buijs, J. C. A. M.; Becker, J.; Di Ciccio, C.; van der Aalst, W.; Bartelheimer, C.; vom Brocke, J.; Comuzzi, M.; Kraume, K.; Leopold, H.; Matzner, M.; Mendling, J.; Ogonek, N.; Post, T.; Resinas, M.; Revoredo, K.; del-Río-Ortega, A.; La Rosa, M.; Santoro, F. M.; Solti, A.; Song, M.; Stein, A.; Stierle, M.; Wolf, V.: Seven Paradoxes of Business Process Management in a Hyper-Connected World. *Business & Information Systems Engineering* 63 (2021)
- Bonenberger, L.; Graf-Drasch, V.; Meindl, O.: Handlungsempfehlungen für die Gestaltung mobiler Apps in smarten und nachhaltigen Quartieren. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 58, 5 (2021)
- Brocke, J. vom; Baier, M.-S.; Schmiedel, T.; Stelzl, K.; Röglinger, M.; Wehking, C.: Context-Aware Business Process Management. Method Assessment and Selection. *Business & Information Systems Engineering* 63, 5 (2021)
- Buck, C.; Eder, D.; Brüggemann, J.: Case Studies in Business Model Innovation: A Systematic Literature Network Analysis. *International Journal of Business Environment* 12, 4 (2021)
- Buck, C.; Iffland, S.; Stähle, P.; Thorwarth, H.: Raiders of the Lost Ark – A Review About the Roots and Application of Artificial Intelligence. *International Journal of Innovation and Technology Management* 18, 8 (2021)
- Buck, C.; Keweloh, C.; Bouras, A.; Simoes, E.J.: Efficacy of Short Message Service Text Messaging Interventions for Postoperative Pain Management: Systematic Review. *JMIR mhealth and uhealth* 9, 6 (2021)
- Buck, C.; Olenberger, C.; Schweizer, A.; Völter, F.; Eymann, T.: Never Trust, Always Verify: A Multivocal Literature Review on Current Knowledge and Research Gaps of Zero-trust. *Computers & Security* 110 (2021)
- Buck, C.; Probst Marques, C.; Rosemann, M.: Eight Building Blocks for Managing Digital Transformation. *International Journal of Innovation and Technology Management* 18, 5 (2021)

- Buck, C.; Watkowski, L.; Wyrtki, K.: Cooperation for Innovativeness in SMEs – A Taxonomy for Cooperation Design. *International Journal of Entrepreneurial Venturing* 13 (2021)
- Buhl, H. U.; Kühne, D.; Urbach, N.: Die Verwaltung als Vorreiter: Digitales Identitätsmanagement mithilfe von Self-Sovereign Identities. *Dialog: Das Magazin für den digitalen Wandel* (Juni 2021)
- Burattin, A.; De Weerd, J.; van Dongen, B.; Claes, J.; van der Aalst, W.: Special issue on business process intelligence. In: *Computing: Archives for Informatics and Numerical Computation* 103, 1 (2021)
- Calahorrano, L.; Stöwhase, S.: Kindergarten for Free?! Empirical Evidence on the Utilization of Income Tax Deductions for Child Care Expenses. *CESifo Economic Studies* 67, 2 (2021)
- Chala, S. A.; Debisa, B.; Diriba, A.; Getachew, S.; Getu, C.; Shiferaw, S.: Crowdsourcing Parallel Corpus for English-Oromo Neural Machine Translation using Community Engagement Platform. *ArXiv* (2021)
- Cho, M.; Park, G.; Song, M.; Lee, J.; Kum, E.: Quality-Aware Resource Model Discovery. *Applied Sciences* 11, 12 (2021)
- Coniglio, S.; Sirvent, M.; Weibelzahl, M.: Airport Capacity Extension, Fleet Investment, and Optimal Aircraft Scheduling in a Multi-Level Market Model: Quantifying the Cost of Imperfect Markets. *OR Spectrum* 43 (2021)
- Cramer, W.; Schumann, K.; Andres, M.; VertgeWall, C.; Monti, A.; Schreck, S.; Metzger, M.; Jessenberger, S.; Klaus, J.; Brunner, C.; Heringer, F.; Alvarado, A.; Armstorfer, A.; Beg, N.: A simulative framework for a multi-regional assessment of local energy markets – A case of large-scale electric vehicle deployment in Germany. *Applied Energy* 299 (2021)
- de Castro Leal, D.; Krüger, M.; Teles E. Teles, V.; Teles E. Teles, C. A.; Machado Cardoso, D.; Randall, D.; Wulf, V.: Digital Technology at the Edge of Capitalism: Experiences from the Brazilian Amazon Rainforest. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 28, 3 (2021)
- Deshmukh, R. A.; Jayakody, D.; Schneider, A.; Damjanovic-Behrendt, V.: Data Spine: A Federated Interoperability Enabler for Heterogeneous IoT Platform Ecosystems. *Sensors* 21, 12 (2021)
- Fani Sani, M.; van Zelst, S.; van der Aalst, W.: The impact of biased sampling of event logs on the performance of process discovery. *Computing: Archives for Informatics and Numerical Computation* 103, 6 (2021)
- Farhang Ghahfarokhi, A.; Mansouri, T.; Sadeghi Moghaddam, M. R.; Bahrambeik, N.; Yavari, R.: Credit card fraud detection using asexual reproduction optimization. *Kybernetes* (2021)
- Frerich, K.; Bukowski, M.; Geisler, S.; Farkas, R.: On the Potential of Taxonomic Graphs to Improve Applicability and Performance for the Classification of Biomedical Patents. *Applied Sciences* 11, 2 (2021)
- Fridgen, G.; Körner, M.-F.; Walters, S.; Weibelzahl, M.: Not All Doom and Gloom: How Energy-Intensive and Temporally Flexible Data Center Applications May Actually Promote Renewable Energy Sources. *Business & Information Systems Engineering* 63 (2021)
- Fridgen, G.; Thimmel, M.; Weibelzahl, M.; Wolf, L.: Smarter Charging: Power Allocation Accounting for Travel Time of Electric Vehicle Drivers. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 97 (2021)
- Gappa, H.; Mohamad, Y.; Pöpper, J.; Meenen, B.; Zurkuhlen, A.; Leffler, P.; Mesenhöller, T.; Scharwächter, S.; Zenz, D.; Ma, S.; Heidenblut, S.; Gabber, A.: INGE – integrate4care. Eine erweiterte Unterstützung für Pflegekräfte, Pflegebedürftige und ihre Angehörigen. *Pro Alter.de* 53, 4 (2021)
- Geisler, S.; Vidal, M.-E.; Cappiello, C.; Farias Loscio, B.; Gal, A.; Jarke, M.; Lenzerini, M.; Missier, P.; Otto, B.; Paja, E.; Pernici, B.; Rehof, J.: Knowledge-driven data ecosystems towards data transparency. *Special Issue on Data Transparency, ACM Journal of Data and Information Quality* (2021)
- Geisler, S.; Vidal, M.-E.; Cappiello, C.; Farias Loscio, B.; Gal, A.; Jarke, M.; Lenzerini, M.; Missier, P.; Otto, B.; Paja, E.; Pernici, B.; Rehof, J.: Knowledge driven data ecosystems toward data transparency. *ACM Journal of Data and Information Quality (JDIQ)*, 14, 1 (2021)
- Gimpel, H.; Dennis, A. R.; Barlow, J. B.; Graf-Drasch, V.: Task Structure as a Boundary Condition for Collective Intelligence. *Personnel Psychology* 74 (2021)
- Gimpel, H.; Graf-Drasch, V.; Hawlitschek, F.; Neumeier, K.: Designing smart and sustainable irrigation: A case study. *Journal of Cleaner Production* 315 (2021)
- Gimpel, H.; Heger, S.; Olenberger, C.; Utz, L.: The effectiveness of social norms in improving users' reporting behavior in the fight against fake news. *Journal of Management Information Systems* 38, 1 (2021)

- Gimpel, H.; Hinterholzer, T.; Lanzl, J.; Marheineke, T.; Pfaufer, F.; Röglinger, M.: Kunden umfassend kennenlernen – Erfahrungen einer Shadowing-Studie an einem internationalen Verkehrsflughafen. *Wirtschaftsinformatik & Management* 13 (2021)
- Gimpel, H.; Manner-Romberg, T.; Schmied, F.; Winkler, T. J.: Understanding the evaluation of mHealth app features based on a cross-country Kano analysis. *Electronic Markets* (2021)
- Grisold, T.; Gross, S.; Stelzl, K.; vom Brocke, J.; Mendling, J.; Röglinger, M.; Rosemann, M.: The Five Diamond Method for Explorative Business Process Management. *Business & Information Systems Engineering* 63 (2021)
- Grisold, T.; vom Brocke, J.; Gross, S.; Mendling, J.; Röglinger, M.; Stelzl, K.: Digital Innovation and Business Process Management: Opportunities and Challenges as Perceived by Practitioners. *Communications of the Association for Information Systems* (2021)
- Gross, S.; Stelzl, K.; Grisold, T.; Mendling, J.; Röglinger, M.; Brocke, J. vom: The Business Process Design Space for exploring process redesign alternatives. *Business Process Management Journal* 27, 8 (2021)
- Guggenberger, T.; Lockl, J.; Röglinger, M.; Schlatt, V.; Sedlmeir, J.; Stoetzer, J.-C.; Urbach, N.; Völter, F.: Emerging Digital Technologies to Combat Future Crises: Learnings From COVID-19 to be Prepared for the Future. *International Journal of Innovation and Technology Management* 18, 4 (2021)
- Häckel, B.; Huber, R.; Rieg, M.; Rösch, C.; Rövekamp, P.: Das Service Design Framework zur strukturierten Entwicklung datenbasierter Services. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 58 (2021)
- Hähnle, R.; van der Aalst, W.: Automated Model Analysis Tools and Techniques Presented at FASE 2019. *International Journal on Software Tools for Technology Transfer* 23, 3 (2021)
- Halbrügge, S.; Schott, P.; Weibelzahl, M.; Buhl, H. U.; Fridgen, G.; Schöpf, M.: How Did the German and Other European Electricity Systems React to the COVID-19 Pandemic? *Applied Energy* 285 (2021)
- Hassenzahl, M.; Borchers, J. O.; Boll, S.; Rosenthal-von der Pütten, A. M.; Wulf, V.: Otherware: how to best interact with autonomous systems. *Interactions* 28, 1 (2021)
- Heffron, R. J.; Halbrügge, S.; Körner, M.-F.; Obeng-Darko, N. A.; Sumarno, T.; Wagner, J.; Weibelzahl, M.: Justice in Solar Energy Development. *Solar Energy* 218 (2021)
- Heffron, R.; Körner, M.-F.; Schöpf, M.; Wagner, J.; Weibelzahl, M.: The role of flexibility in the light of the COVID-19 pandemic and beyond: Contributing to a sustainable and resilient energy future in Europe. *Renewable & Sustainable Energy Reviews* 140 (2021)
- Hochheiser, H.; Jing, X.; Garcia, E. A.; Ayvaz, S.; Sahay, R.; Dumontier, M.; Banda, J. M.; Beyan, O.; Brochhausen, M.; Draper, E.; Habiél, S.; Hassanzadeh, O.; Herrero-Zazo, M.; Hocum, B.; Horn, J.; LeBaron, B.; Malone, D. C.; Nytro, O.; Reese, T.; Romagnoli, K.; Schneider, J.; Zhang, L.; Boyce, R. D.: A Minimal Information Model for Potential Drug-Drug Interactions. *Frontiers in Pharmacology* 11 (2021)
- Hoeren, T.: Brexit-Folgen für Parteifähigkeit britischer Limiteds. *LTO Legal Tribune Online*, September 2021
- Hoeren, T.: Meta-Tags, Google-AdWords & Search Engine Optimizing (SEO). *MarkenR* 2 (2021)
- Hoeren, T.: Staatliche Whistleblower? Missstände in der Pressearbeit deutscher Datenschutzaufsichtsbehörden. *ZD* 9 (2021)
- Hoeren, T.; Münker, R.: Geheimhaltungsvereinbarung: Rechtsnatur und Vertragsprobleme im IT-Sektor. *MMR* 7 (2021)
- Hoeren, T.; Prinz, W.: Das Kunstwerk im Zeitalter der technischen Reproduzierbarkeit – NFTs (Non-Fungible Tokens) in rechtlicher Hinsicht. *CR* 8 (2021)
- Jöhnk, J.; Weißert, M.; Wyrтки, K.: Ready or Not, AI Comes: An Interview Study of Organizational AI Readiness Factors. *Business & Information Systems Engineering* 63 (2021)
- Jonas, C.; Lautenschlager, J.; Eymann, T.: Die Entwicklung bayerischer Hochschulrechenzentren – Handlungsempfehlungen aus einer Fallstudie für ein professionelles IT-Servicemanagement. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 58, 5 (2021)
- Kahlen, J. N.; Andres, M.; Moser, A.: Improving Machine-Learning Diagnostics with a Model-based Data Augmentation showcased for a Transformer Fault. *Energies* 14, 20 (2021)
- Kahlen, J.; Moser, A.; Andres, M.: Improving Machine-Learning Diagnostics with Model-Based Data Augmentation Showcased for a Transformer Fault. *Energies* 14, 20 (2021)
- Karim, R.; Beyan, O.; Zappa, A.; Costa, I. G.; Rebholz-Schuhmann, D.; Cochez, M.; Decker, S.: Deep learning-based clustering approaches for bioinformatics. *Briefings in Bioinformatics* 22,1 (2021)

- Karim, R.; Jiao, J.; Döhmen, T.; Cochez, M.; Beyan, O.; Schuhmann, D.-R.; Decker, S.: DeepKneeExplainer: Explainable Knee Osteoarthritis Diagnosis from Radiographs and Magnetic Resonance Imaging. *IEEE Access* 9 (2021)
- Karim, R.; Rebholz-Schuhmann, D.; Decker, S.: Adversary-aware Multimodal Neural Networks for Cancer Diagnosis based on Multi-omics Data. *Briefings in Bioinformatics* 22, 1 (2021)
- Kerpedzhiev, G. D.; König, U. M.; 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* 63, 2 (2021)
- Koubarakis, M.; Borgida, A.; Constantopoulos, P.; Doerr, M.; Jarke, M.; Jeusfeld, M. A.; Mylopoulos, J.; Plexousakis, D.: A retrospective on Telos as a metamodeling language for requirements engineering. *Requirements Engineering* 26, 1 (2021)
- Kratsch, W.; Manderscheid, J.; Röglinger, M.; Seyfried, J.: Machine Learning in Business Process Monitoring: A Comparison of Deep Learning and Classical Approaches Used for Outcome Prediction. *Business & Information Systems Engineering* 63, 3 (2021)
- Krause, T.; Ernst, R.; Klaer, B.; Hacker, I.; Henze, M.: Cybersecurity in Power Grids: Challenges and Opportunities. *Sensors* 21, 18 (2021)
- Kundisch, D.; Muntermann, J.; Oberländer, A. M.; Rau, D.; Röglinger, M.; Schoormann, T.; Szopinski, D.: An Update for Taxonomy Designers: Methodological Guidance from Information Systems Research. *Business & Information Systems Engineering* (2021)
- Leemans, S. J. J.; van der Aalst, W.; Brockhoff, T.; Polyvyanyy, A.: Stochastic process mining: Earth movers' stochastic conformance. *Information Systems* 102 (2021)
- Leimeister, J. M.; Stieglitz, S.; Matzner, M.; Kundisch, D.; Flath, C.; Röglinger, M.: Quo Vadis Conferences in the Business and Information Systems Engineering (BISE) Community After Covid. *Business & Information Systems Engineering* (2021)
- Li, Q.; Tolmie, P.; Weibert, A.; Schorch, M.; Müller, C.; Wulf, V.: E-Portfolio: value tensions encountered in documenting design case studies. *Ethics and Information Technology* 23, 1 (2021)
- Lockl, J.: The Future of Competition: Wie wird man Unternehmer? *Wirtschaft und Wettbewerb* 71, 7/8 (2021)
- Martin, N.; Fischer, D. A.; Kerpedzhiev, G. D.; Goel, K.; Leemans, S. J. J.; Röglinger, M.; van der Aalst, W.; Dumas, M.; La Rosa, M.; Thandar Wynn, M.: Opportunities and Challenges for Process Mining in Organizations: Results of a Delphi Study. *Business & Information Systems Engineering* 63, 5 (2021)
- Martin, N.; Fischer, D. A.; Kerpedzhiev, G. D.; Goel, K.; Leemans, S. J. J.; Röglinger, M.; van der Aalst, W.; Dumas, M.; La Rosa, M.: Opportunities and Challenges for Process Mining in Organisations – Results of a Delphi Study. *Business & Information Systems Engineering* 63 (2021)
- Mori, P.; Prinz, W.; Ricci, L.; Weippl, E.: Editorial for Special Issue on Block Chain Technology and its Applications. *Pervasive and Mobile Computing* 71 (2021)
- Müller, C.; Hengstmann, U.; Fuchs, M.; Kirchner, M.; Kleinjung, F.; Mathis, H.; Martin, S.; Bläse, I.; Perings, S.: Distinguishing atrial fibrillation from sinus rhythm using commercial pulse detection systems: The non-interventional BAYathlon study. *Digital Health* 7 (2021)
- Müller, R.; Paul, D.; Li, Y.: Reformulation of symptom descriptions in dialogue systems for fault diagnosis: How to ask for clarification? *International Journal of Human-Computer Studies* 145 (2021)
- Mueller, B.; Urbach, N.: Understanding strategy assessment in IS management. *Information Systems and e-Business Management* 19, 4 (2021)
- Nitz, L.; Gurabi, M. A.; Mandal, A.; Heitmann, B.: Towards Privacy-Preserving Sharing of Cyber Threat Intelligence for Effective Response and Recovery. *ERCIM NEWS* 126 (2021)
- Oberländer, A. M.; Röglinger, M.; Rosemann, M.: Digital Opportunities for Incumbents – A Resource-centric Perspective. *The Journal of Strategic Information Systems* 30, 3 (2021)
- Oppermann, L.; Hirzel, S.; Güldner, A.; Heiwolt, K.; Krassowski, J.; Schade, U.; Lange-Bever, C.; Prinz, W.: Finding and analysing energy research funding data: The EnArgus system. *Energy and AI* 5 (2021)
- Rafiei, M.; van der Aalst, W.: Group-based privacy preservation techniques for process mining. *Data & Knowledge Engineering* 134 (2021)

- Richter, J. G.; Chehab, G.; Schwartz, C.; Ricken, E.; Tomczak, M.; Acar, H.; Gappa, H.; Velasco, C. A.; Rosengren, P.; Povilionis, A.; Schneider, M.; Thestrup, J.: The PICASO cloud platform for improved holistic care in rheumatoid arthritis treatment – experiences of patients and clinicians. *Arthritis Research & Therapy* 23 (2021)
- Rieger, A.; Roth, T.; Sedlmeir, J.; Fridgen, G.: The Privacy Challenge in the Race for Digital Vaccination Certificates. *Med* 2, 6 (2021)
- Rieger, A.; Roth, T.; Sedlmeir, J.; Weigl, L.; Fridgen, G.: Not yet another digital identity. *Nature Human Behaviour* (2021)
- Rockstuhl, S.; Wenninger, S.; Wiethe, C.; Häckel, B.: Understanding the risk perception of energy efficiency investments: Investment perspective vs. energy bill perspective. *Energy Policy* 159 (2021)
- Rövekamp, P.; Schöpf, M.; Wagon, F.; Weibelzahl, M.; Fridgen, G.: Renewable electricity business models in a post feed-in tariff era. *Energy* 216 (2021)
- Rusche, S.; Rockstuhl, S.; Wenninger, S.: Quantifizierung unternehmerischer Nachhaltigkeit in der Fertigungsindustrie: Entwicklung eines zielorientierten Nachhaltigkeitsindex. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 45 (2021)
- Sarikaya, S.; Buhl, H. U.: The Challenge of Resource Allocation in the Nonprofit Sector: Determining the Right Amount of Fund-raising Expenses. *Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing* 33, 1 (2021)
- Saumweber, A.; Wederhake, L.; Cardoso, G.; Fridgen, G.; Heleno, M.: Designing Pareto optimal electricity retail rates when utility customers are prosumers. *Energy Policy* 156 (2021)
- Schlatt, V.; Sedlmeir, J.; Feulner, S.; Urbach, N.: Designing a Framework for Digital KYC Processes Built on Blockchain-Based Self-Sovereign Identity. *Information & Management* (2021)
- Schmidt, M.; Frank, L.; Gimpel, H.: How Adolescents Cope With Technostress: A Mixed-Methods Approach. *International Journal of Electronic Commerce* 25, 2 (2021)
- Sedlmeir, J.; Smethurst, R.; Rieger, A.; Fridgen, G.: Digital Identities and Verifiable Credentials. *Business & Information Systems Engineering* 63, 5 (2021)
- Sparrenberg, L.; Greiner, B.; Mathis, H.: The Mean Single Molecule Rate (mSMR) in the Analysis of Fluorescence Fluctuations: Measurements on DNA Mixtures of Defined Composition. *Journal of Fluorescence* 31, 6 (2021)
- Stöwhase, S.: Die Wirkung des Dritten Corona-Steuerhilfegesetzes auf die Günstigerprüfung des Familienleistungsausgleichs und die Höhe der Familienförderung. *FinanzRundschau* 103, 8 (2021)
- Tavakolizadeh, F.; Devasya, S.: Thing Directory: Simple and lightweight registry of IoT device metadata. *The Journal of Open Source Software* 6, 60 (2021)
- 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. *Journal of Human Computer Interaction (HCI)* 36, 5-6 (2021)
- Unbehaun, D.; Taugerbeck, S.; Aal, K.; Vaziri, D. D.; Weibert, A.; Aal, K.; Rohde, M.; Wulf, V.: Scaling local experiences to global challenges: insights from grounded design and value sensitive design. *Ethics and Information Technology* 23, 1 (2021)
- Uysal, M. S.; van der Aalst, W.: Conformance checking over uncertain event data. *Information Systems* 102 (2021)
- 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, 1 (2021)
- Van Amerongen, M. J.; Mariappan, P.; Voglreiter, P.; Flanagan, R.; Jenniskens, S. F. M.; Pollari, M.; Kolesnik, M.; Moche, M.; Fütterer, J. J.: Software-based planning of ultrasound and CT-guided percutaneous radiofrequency ablation in hepatic tumors. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery* 16, 6 (2021)
- van der Aalst, W.: Free-choice Nets with Home Clusters are Lucent. *Fundamenta Informaticae* 181, 4 (2021)
- van der Aalst, W.: Hybrid Intelligence: To automate or not to automate, that is the question. *International Journal of Information Systems and Project Management* 9, 2 (2021)
- van der Aalst, W.: Process Mining and RPA: How To Pick Your Automation Battles? *Robotic Process Automation: Management, Technology, Applications* (2021)

van der Aalst, W.; Hinz, O.; Weinhardt, C.: Resilient Digital Twins: Organizations Need to Prepare for the Unexpected. *Business & Information Systems Engineering* 63 (2021)

van Zelst, S.; Mannhardt, F.; de Leoni, M.; Koschmider, A.: Event abstraction in process mining: literature review and taxonomy. *Granular Computing* 6, 3 (2021)

Völter, F.; Urbach, N.; Padget, J.: Trusting the Trust Machine: Evaluating Trust Signals of Blockchain Applications. *International Journal of Information Systems* (2021)

Weinhardt, C.; Peukert, C.; Hinz, O.; van der Aalst, W.: Welcome to Economies in IS! On the Plethora of IT-Enabled Economies. *Business & Information Systems Engineering* 63, 10 (2021)

Welten, S.; Neumann, L.; Ucer Yediel, Y.; da Silva Santos, L. O. B.; Decker, S.; Beyan, O.: DAMS: A Distributed Analytics Metadata Schema. *Data Intelligence* 3 (2021)

Wenninger, S.; Wiethe, C.: Benchmarking Energy Quantification Methods to Predict Heating Energy Performance of Residential Buildings in Germany. *Business & Information Systems Engineering* 63, 3 (2021)

Wyrski, K.; Röglinger, M.; Rosemann, M.: Opportunity-Led Ideation: How to Convert Corporate Opportunities into Innovative Ideas. *Creativity and Innovation Management* 30, 3 (2021)

## **Beiträge zu Konferenzen und Sammelwerke Conference and book chapters**

Adams, J. N.; van der Aalst, W.: Precision and Fitness in Object-Centric Process Mining. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM)*, October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)

Adams, J. N.; van der Aalst, W.: Realizing A Digital Twin of An Organization Using Action-oriented Process Mining. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM)*, October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)

Adams, S.; van Zelst, S.; Quack, L.; Hausmann, K.; van der Aalst, W.; Rose, T.: A framework for explainable concept drift detection in process mining. In: *Proceedings of the 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021)*, September 6-10, 2021, Rom (Italy)

Álvarez-Napagao, S.; Ashmore, B.; Barroso, M.; Barrué, C.; Beecks, C.; Berns, F.; Bosi, S.; Chala, S. A.; Ciulli, N.; Garcia-Gasulla, M.; Grass, A.; Ioannidis, D.; Jakubiak, N.; Köpke, K.; Lämsä, V.; Megias, P.; Nizamias, A.; Pastrone, C.; Rossini, R.; Sánchez-Marré, M.; Ziliotti, L.: knowlEdge Project – Concept, Methodology and Innovations for Artificial Intelligence in Industry 4.0. In: *Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*, July 21-23, 2021, Palma de Mallorca (Spain) (online)

Amend, J.; Fridgen, G.; Rieger, A.; Roth, T.; Stohr, A.: The Evolution of an Architectural Paradigm – Using Blockchain to Build a Cross-Organizational Enterprise Service Bus. In: *Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, January 2-6, 2021, Kauai (Hawaii) (online)

Amend, J.; Kaiser, J.; Uhlig, L.; Urbach, N.; Völter, F.: What Do We Really Need? A Systematic Literature Review of the Requirements for Blockchain-based E-government Services. In: *Proceedings of the 16th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2021)*, March 9-11, 2021, Duisburg (Germany) (online)

Amend, J.; Van Dun, C.; Köhler, F.; Rieger, A.; Stohr, A.; Wenninger, A.; Fridgen, G.: Using Blockchain to Coordinate Federal Processes: The Case of Germany's Federal Office for Migration and Refugees. In: *Digitalization Cases Vol. 2*, Springer 2021

Appenzeller, A.; Bartholomäus, S.; Breitschwerdt, R.; Claussen, C.; Geisler, S.; Hartz, T.; Kachel, P.; Krempel, E.; Robert, R.; Zeissig, S. R.: Towards Distributed Healthcare Systems – Virtual Data Pooling Between Cancer Registries as Backbone of Care and



- Research. In: Proceedings of the 4th International Workshop on Health Informatics (HOPE'21) in conjunction with 18th ACS / IEEE International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA'21), November 8-11, 2021, Tangier (Morocco)
- Arnold, L.; Jöhnk, J.; Vogt, F.; Urbach, N.: A Taxonomy of Industrial IoT Platforms' Architectural Features. In: Proceedings of the 16th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2021), March 9-11, 2021, Duisburg (Germany) (online)
- Auth, G.; Jöhnk, J.; Wiecha, D. A.: A Conceptual Framework for Applying Artificial Intelligence to Project Management. In: Proceedings of the 23rd IEEE International Conference on Business Informatics (IEEE CBI), September 1-3, 2021, Bolzano (Italy) (online)
- Auth, G.; Jöhnk, J.; Wiecha, D. A.: Künstliche Intelligenz im Projektmanagement – Ein Ordnungsrahmen zur Potenzialabschätzung und Lösungskonzeption. In: Künstliche Intelligenz in der Anwendung. Angewandte Wirtschaftsinformatik, Springer 2021 / Barton, T.; Müller, C. (eds.)
- Bachmann, A.; Bank, L.; Bark, C.; Bauer, D.; Blöchl, B.; Brugger, M.; Buhl, H. U.; Dietz, B.; Donnelly, J.; Friedl, T.; Halbrügge, S.; Hauck, H.; Heil, J.; Hieronymus, A.; Hinck, T.; Ilieva-König, S.; Johnzén, C.; Koch, C.; Köberlein, J.; Köse, E.; Lochner, S.; Lindner, M.; Mayer, T.; Mitsos, A.; Roth, S.; Sauer, A.; Scheil, C.; Schilp, J.; Schimmelpfennig, J.; Schulz, J.; Schulze, J.; Sossenheimer, J.; Strobel, N.; Tristan, A.; Vernim, S.; Wagner, J.; Wagon, F.; Weibelzahl, M.; Weigold, M.; Weissflog, J.; Wenninger, S.; Wöhl, M.; Zacharias, J.; Zäh, M. F.: Energieflexibel in die Zukunft – Wie Fabriken zum Gelingen der Energiewende beitragen können. VDI-Handlungsempfehlung, VDI Verlag 2021
- Bandara, H. M. N. D.; Bockrath, H.; Hobeck, R.; Klinkmüller, C.; Pufahl, L.; Rebesky, M.; van der Aalst, W.; Weber, I.: Event Logs of Ethereum-Based Applications: A Collection of Resources for Process Mining on Blockchain Data. In: Proceedings of the Best Dissertation Award, Doctoral Consortium, and Demonstration & Resources Track at BPM 2021 co-located with 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rom (Italy)
- Bank, L.; Wenninger, S.; Köberlein, J.; Lindner, M.; Kaymakci, C.; Weigold, M.; Sauer, A.; Schilp, J.: Integrating Energy Flexibility in Production Planning and Control – An Energy Flexibility Data Model-Based Approach. In: Proceedings of the 2nd Conference on Production Systems and Logistics (CPSL), August 10-13, 2021, Vancouver (Canada) (online)
- Baumgarte, F.; Dombetzki, L.; Kecht, C.; Wolf, L.; Keller, R.: AI-based Decision Support for Sustainable Operation of Electric Vehicle Charging Parks. In: Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), January 2-6, 2021, Kauai (Hawaii) (online)
- Becker, F.; Bibow, P.; Dalibor, M.; Gannouni, A.; Hahn, V.; Hopmann, C.; Jarke, M.; Koren, I.; Kröger, M.; Lipp, J.; Maibaum, J.; Michael, J.; Rumpe, B.; Sapel, P.; Schäfer, N.; Schmitz, G. J.; Schuh, G.; Wortmann, A.: A Conceptual Model for Digital Shadows in Industry and Its Application. In: Proceedings of the Conceptual Modeling – 40th International Conference (ER 2021), October 18-21, 2021 (online)
- Berger, M.; Jung, C.: Gamification in Nutrition Apps-Users' Gamification Element Preferences: A Best-Worst-Scaling Approach. In: Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), January 2-6, 2021, Kauai (Hawaii) (online)
- Berger, S.; Niesel, O.; Häckel, B.; Stahl, B.: The Digital 'War for Talents' – A Conceptual Framework of Technology-Driven Factors in Digital Personnel Selection Systems. In: Proceedings of the 42nd International Conference on Information Systems (ICIS), December 12-15, 2021, Austin (USA) (online)
- Berns, F.; Schmidt, K.; Bracht, I.; Beecks, C.: 3CS algorithm for efficient Gaussian process model retrieval. In: Proceedings of the 25th International Conference on Pattern Recognition (ICPR), January 10-15, 2021, Milan (Italy) (online)
- Berti, A.; Farhang, A.; Park, G.; van der Aalst, W.: A Scalable Database for the Storage of Object-Centric Event Log. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM), October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)
- Berti, A.; van der Aalst, W.: A Novel Token-Based Replay Technique to Speed Up Conformance Checking and Process Enhancement. In: Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency XV, Springer 2021 / Koutny, M.; Kordon, F.; Pomello, L. (eds.)
- Bitzer, M.; Brinz, N.; Ollig, P.: Disentangling the Concept of Information Security Properties – Enabling Efficient Information Security Governance. In: Proceedings of the 29th European Conference on Information Systems (ECIS), June 14-16, 2021, Marrakesh (Morocco) (online)

- Bitzer, M.; Hinsen, S.; Jöhnk, J.; Urbach, N.: Everything Is IT, but IT Is Not Everything – What Incumbents Do to Manage Digital Transformation Towards Continuous Change. In: Proceedings of the 42nd International Conference on Information Systems (ICIS), December 12-15, 2021, Austin (USA) (online)
- Bitzer, M.; Stahl, B.; Strobel, J.: Empathy for Hackers – An IT Security Risk Assessment Artifact for Targeted Hacker Attacks. In: Proceedings of the 29th European Conference on Information Systems (ECIS), June 14-16, 2021, Marrakesh (Morocco) (online)
- Boden, A.; Jakobi, T.; Stevens, G.; Bala, C.: Verbraucherdatenschutz – Hintergrund und Einführung. In: Verbraucherdatenschutz – Technik und Regulation zur Unterstützung des Individuums. Schriften der Verbraucherinformatik, Band 1, Sankt Augustin 2021
- Boden, A.; Liegl, M.; Büscher, M.: Ethische, rechtliche und soziale Implikationen (ELSI). In: Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion. Interaktive Technologien und Soziale Medien im Krisen- und Sicherheitsmanagement. 2. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021 / Reuter, C. (eds.)
- Braadt, S.; Oberländer, A. M.; Scherer, P.; Stahl, B.; Watkowski, L.: A Two-sided Approach for Digital Innovation at SCHOTT – Combining Resource- and Problem-oriented Innovation Methods for Digital Service Development. In: Digitalization Cases Vol. 2, Springer 2021
- Brockhoff, T.; Heithoff, M.; Koren, I.; Michael, J.; Pfeiffer, J.; Rumpe, B.; Uysal, M. S.; van der Aalst, W.; Wortmann, A.: Process Prediction with Digital Twins. In: Proceedings of the ACM/IEEE 24th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS), October 10-15, 2021 (online)
- Brockhoff, T.; Uysal, M. S.; Terrier, I.; Göhner, H.; van der Aalst, W.: Analyzing Multi-level BOM-structured Event Data. In: Proceedings of the Second International Workshop on Event Data and Behavioral Analytics (EdbA'21) co-located at ICPM 2021, November 1, 2021, Eindhoven (The Netherlands)
- Buck, C.; Grüneke, T.; Stelzl, K.: Structuring the Jungle of Capabilities Fostering Digital Innovation. In: Proceedings of the 16th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2021), March 9-11, 2021, Duisburg (Germany) (online)
- Buck, C.; Hennrich, J.; Kauffmann, A. L.: Artificial Intelligence in Radiology – A Qualitative Study on Imaging Specialists' Perspectives. In: Proceedings of the 42nd International Conference on Information Systems (ICIS), December 12-15, 2021, Austin (USA) (online)
- Buck, C.; van Dun, C.; Huber, R.; Jöhnk, J.; Birkel, M.: Becoming a Data-Driven Company – How medi Has Laid the Foundations: Prerequisites for Developing a Data Strategy. In: Digitalization Cases Vol. 2, Springer 2021
- Buhl, H. U.; Gabrek, N.; Gerdes, J.-N.; Kaymakci, C.; Rauland, K.; Richter, F.; Sauer, A.; Schneider, C.; Schott, P.; Seifermann, S.; Tristán, A.; Wagner, J.; Wagon, F.; Weibelzahl, M.; Weissflog, J.; Zachmann, B.: Industrial flexibility options and their applications in a future energy system. Fraunhofer FIT, Sankt Augustin 2021
- Buhl, H. U.; Häckel, B.; Ritter, C.: Concept for an IT-supported Integrated Earnings and Risk Management to Strengthen the Resilience of Companies in Times of Crisis. In: Engineering the Transformation of the Enterprise, Springer 2021 / Aier S.; Rohner P.; Schelp, J. (eds.)
- Burkard, M.; Lockl, J.; Zuerl, T.; Ruhland, N.: Managing My Bladder Dictates My Daily Routines – A Model for Design and Adoption of mHealth in Chronic Disease Management. In: Proceedings of the 16th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2021), March 9-11, 2021, Duisburg (Germany) (online)
- Chakrabarti, A.; Das, A.; Cochez, M.; Quix, C.: Unsupervised Feature Selection for Efficient Exploration of High Dimensional Data. In: Proceedings of the 25th European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS 2021), August 24-26, 2021, Tartu (Estonia)
- Chakrabarti, A.; Sukumar, R. P.; Jarke, M.; Rudack, M.; Buske, P.; Holly, C.: Efficient Modeling of Digital Shadows for Production Processes: A Case Study for Quality Prediction in High Pressure Die Casting Processes. In: Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA 2021), October 6-9, 2021, Porto (Portugal)
- Chala, S. A.; Werner-Kytölä, O.: Privacy-Aware Information Base in the Context of Smart Cities. In: Proceedings of the W3C Workshop on Smart Cities, June 25, 2021 (online)
- Dabboussi, D.; Victor, F.; Prinz, W.: BCDM – A decision and operation model for blockchains. In: Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC 2021), May 3-6, 2021 (online)
- de Carvalho, A. F. P.; Hoffmann, S.; Abele, N. D.; Schweitzer, M.; Wulf, V.: Designing Cyber-Physical Production Systems for Industrial Set-Up: A Practice-Centred Approach. In: Human-Computer Interaction – INTERACT 2021, Proceedings Part I of the 18th IFIP TC 13 International Conference, Bari (Italy) , August 30 – September 3, 2021

- Diel, S.; Eymann, T.; Kollenda, M.; Sommer, F.; Storz, S.: Online-Klausuren – Rahmenbedingungen, Implementierung und Evaluation. In: *Wie Corona die Hochschullehre verändert: Erfahrungen und Gedanken aus der Krise zum zukünftigen Einsatz von eLearning*, Springer 2021 / Dittler, U. (eds.)
- Diel, S.; Hall, K.; Mützel, C.: The Double-Edged Sword of Social Comparison on SNS – Effects on Well-Being. In: *Proceedings of the 29th European Conference on Information Systems (ECIS)*, June 14-16, 2021, Marrakesh (Morocco) (online)
- Diel, S.; Höger, C.; Schick, D.: Alexa – Welcome to the Family! IT identity's mediating role on Social Presence and Deep Use of In-Home Voice Assistants. In: *Proceedings of the 42nd International Conference on Information Systems (ICIS)*, December 12-15, 2021, Austin (USA) (online)
- Diel, S.; Iffland, S.; Wytopyl, F.; Buck, C.: How Digital Technologies Transform Football - A Structured Literature Review. In: *Proceedings of the 25th Pacific Asian Conference on Information Systems (PACIS)*, July 12-14, 2021, Dubai (United Arab Emirates) (online)
- Djamali, A.; Dossow, P.; Hinterstocker, M.; Schellinger, B.; Sedlmeir, J.; Völter, F.; Willburger, L.: Asset Logging in the Energy Sector: A Scalable Blockchain-based Data Platform. In: *Proceedings of the 10th DACH+ Energy Informatics 2021 (EI 21)*, September 13-17, 2021 (online)
- Doctor, E.; Buck, C.; Keweloh, C.; Eymann, T.: Towards a Taxonomy of Digital Twin Applications for Telemedicine. In: *Proceedings of the 29th European Conference on Information Systems (ECIS)*, June 14-16, 2021, Marrakesh (Morocco) (online)
- Donnelly, J.; John, A.; Mirlach, J.; Osberghaus, K.; Rother, S.; Schmidt, C.; Voucko-Glockner, H.; Wenninger, S.: Enabling the Smart Factory – A Digital Platform Concept for Standardized Data Integration. In: *Proceedings of the 2nd Conference on Production Systems and Logistics (CPSL)*, August 10-13, 2021, Vancouver (Canada) (online)
- Drichel, A.; Gurabi, M. A.; Amelungz, T.; Meyer, U.: Towards Privacy-Preserving Classification-as-a-Service for DGA Detection. In: *Proceedings of the IEEE 18th Annual International Conference on Privacy, Security and Trust (PST2021)*, December 13-15, 2021, Auckland (New Zealand) (online)
- Ertl, T.; Müller, C.; Aal, K.; Wulf, V.; Tachtler, F. M.; Scheepmaker, L.; Fitzpatrick, G.; Smith, N.; Schuler, D.: Ethical Future Environments: Smart Thinking about Smart Cities means engaging with its Most Vulnerable. In: *Proceedings of the 10th International Conference on Communities & Technologies – Wicked Problems in the Age of Tech (C&T '21)*, June 20-25, 2021, Seattle (USA)
- Fani Sani, M.; Vazifedoostirani, M.; Park, G.; Pegoraro, M.; van Zelst, S.: Event Log Sampling for Predictive Monitoring. In: *Proceedings of Machine Learning for Process Mining Workshop (ML4PM 2021)*, October 31 – November 4, 2021, Eindhoven, (The Netherlands)
- Farhang, A.; van der Aalst, W.: A Python Tool for Object-Centric Process Mining Comparison. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM)*, October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)
- Fortagne, M.; Reith, R.; Diel, S.; Buck, C.; Lis, B.; Eymann, T.: COVID-19 Infection Tracing with Mobile Apps: Acceptance and Privacy Concerns. In: *Proceedings of the 42nd International Conference on Information Systems (ICIS)*, December 12-15, 2021, Austin (USA) (online)
- Gajjar, N.; Pandian, V. P. S.; Suleri, S.; Jarke, M.: Akin: Generating UI Wireframes From UI Design Patterns Using Deep Learning. In: *Proceedings of the 26th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '21)*, April 13-17, 2021, College Station (USA)
- Geiger, J.; Jablonski, S.; Petter, S.; Püschel, L.; Röglinger, M.: Managing Agile Business Processes at N-DECT – Development of a Process-Aware Information System for Agile Business Processes. In: *Business Process Management Cases Vol. 2*, Springer 2021 / vom Brocke, J.; Mendling, J.; Rosemann, M. (eds.)
- Geske, F.; Hofmann, P.; Lämmermann, L.; Schlatt, V.; Urbach, N.: Gateways to Artificial Intelligence: Developing a Taxonomy for AI Service Platforms. In: *Proceedings of the 29th European Conference on Information Systems (ECIS)*, June 14-16, 2021, Marrakesh (Morocco) (online)
- Ghahfarokhi, A. F.; Park, G.; Berti, A.; van der Aalst, W.: OCEL: A Standard for Object-Centric Event Logs. In: *New Trends in Database and Information Systems: ADBIS 2021 Short Papers, Doctoral Consortium and Workshops: DOING, SIMPDA, MADE-ISD, MegaData, CAoNS Tartu*, August 24-26, 2021 (Estonia)
- Gimpel, H.; Hanny, L.; Ott, M.; Wagner, J.; Weibelzahl, M.; Bichler, M.; Ober, S.: Market Success: The Quest for the Objectives and Success Factors of Markets. In: *Market Engineering: Insights from Two Decades of Research on Markets and Information*, Springer 2021
- Gimpel, H.; Nüske, N.; Regal, C.: How to Conquer One's Weaker Self: Does Autonomy Affordance Increase Goal Performance and Well-being? In: *Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, January 2-6, 2021, Kauai (Hawaii) (online)

- Gleim, L.; Müller, L.; Brillowski, F.; Decker, S.: Capturing provenance information in the file system. In: Proceedings of the Workshop on Ontology-Driven Conceptual Modelling of Digital Twins (ODCM-DT), co-located with Semantics 2021, September 6-9, 2021, (online)
- Gleim, L.; Pennekamp, J.; Tirpitz, L.; Welten, S.; Brillowski, F. S.; Decker, S.: FactStack: Interoperable Data Management and Preservation for the Web and Industry 4.0. In: Proceedings of 19. Fachtagung für Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW 2021), April 19 – June 21, 2021 (online)
- Gleim, L.; Tirpitz, L.; Decker, S.: HTTP Extensions for the Management of Highly Dynamic Data Resources. In: Proceedings of the 18th Extended Semantic Web Conference at ESWC 2021, June 6-10, 2021 (online)
- Glismann, K.; Jöhnk, J.; Kratsch, W.; Nüske, N.; Schmied, F.: How RAPS Spiced Up the German Butcher's Trade: Introduction of Digital Services to a Non-Digital Industry. In: Digitalization Cases Vol. 2, Springer 2021
- Groß, J.; Sedlmeir, J.; Babel, M.; Bechtel, A.; Schellinger, B.: Designing a Central Bank Digital Currency with Support for Cash-like Privacy. In: Social Science Research Network (SSRN), 2021
- Guggenberger, T.; Schlatt, V.; Schmid, J.; Urbach, N.: A Structured Overview of Attacks on Blockchain Systems. In: Proceedings of the 25th Pacific Asian Conference on Information Systems (PACIS), July 12-14, 2021, Dubai (United Arab Emirates) (online)
- Guggenberger, T.; Stoetzer, J.-C.; Theisinger, L.; Amend, J.; Urbach, N.: You Can't Manage What You Can't Define: The Success of Blockchain Projects Beyond the Iron Triangle. In: Proceedings of the 42nd International Conference on Information Systems (ICIS), December 12-15, 2021, Austin (USA) (online)
- Häckel, B.; Huber, R.; Stahl, B.; Stöter, M.: Becoming a Product-Service System Provider – A Maturity Model for Manufacturers. In: Proceedings of the 16th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2021), March 9-11, 2021, Duisburg (Germany) (online)
- Hacker, I.; Schmidtke, F.; van der Veld, D.; Czynnik, T.: A framework to evaluate multi-use flexibility concepts simultaneously in a co-simulation environment and a cyber-physical laboratory. In: Proceedings of CIRED 2021, September 20-23, 2021 (online)
- Hammoudi, S.; Quix, C.; Bernardino, J.: Data Management Technologies and Applications. In: Proceedings of the 9th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA), July 7-9, 2020, Springer Nature 2021
- Heffron, R. J.; Körner, M.-F.; Sumarno, T.; Wagner, J.; Weibelzahl, M.; Fridgen, G.: How Different Electricity Pricing Systems Affect the Energy Trilemma: Assessing Indonesia's Electricity Market Transition. In: ADBI Working Paper Series (2021)
- Hobeck, R.; Klinkmüller, C.; Bandara, H. M. N. D.; Weber, I.; van der Aalst, W.: Process Mining on Blockchain Data: A Case Study of Augur. In: Proceedings of the Business Process Management: 19th International Conference (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rome (Italy)
- Hoeren, T.: Das Informationsrecht ist tot, es lebe das Informationsrecht. In: Digitalisierung, Globalisierung und Risikoprävention, Festschrift für Ulrich Sieber zum 70. Geburtstag, Duncker & Humboldt, 2021
- Hoeren, T.: Exclusive rights in Carnival parades. In: Festschrift für Bernt Hugenholz, Alphen (Kluwer), 2021
- Hoeren, T.; Müller, K.: Competition Law Analysis of Price and Non-price Discrimination. In: Competition Law Analysis of Price and Non-price Discrimination & Abusive IP Based Legal, Proceedings, Springer, 2021
- Hoess, A.; Schlatt, V.; Rieger, A.; Fridgen, G.: The Blockchain Effect: From Inter-Ecosystem to Intra-Ecosystem Competition. In: Proceedings of the 29th European Conference on Information Systems (ECIS), June 14-16, 2021, Marrakesh (Morocco) (online)
- Hofmann, P.; Rückel, T.; Urbach, N.: Innovating with Artificial Intelligence: Capturing the Constructive Functional Capabilities of Deep Generative Learning. In: Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), January 2-6, 2021, Kauai (Hawaii) (online)
- Hofmann, P.; Stähle, P.; Buck, C.; Thorwarth, H.: Data-driven Applications to Foster Absorptive Capacity: A Literature-based Conceptualization. In: Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), January 2-6, 2021, Kauai (Hawaii) (online)
- Huber, R.; Niesel, O.; Oberländer, A. M.; Stahl, B.; Übelhör, J.: Intelligent Innovation Processes – the Potential of AI for Digital Innovation Processes. In: Proceedings of the 25th Pacific Asian Conference on Information Systems (PACIS), July 12-14, 2021, Dubai (United Arab Emirates) (online)
- Hülsmann, J.; Li, C.-Y.; Traub, J.; Markl, V.: Automatic tuning of read-time tolerances for optimized on-demand data-streaming from sensor nodes. In: Proceedings of the 24th International Conference on Extending Database Technology, March 23-26, 2021, Nicosia (Cyprus)

- Ionita, A.; Holm, K.; Goduscheit, R. C.; Hessellund Lauritsen, P.; Prinz, W.; Nedergaard Jacobsen, K.; Isbak Thomsen, K.: Developing a blockchain-based prototype for wind turbine fasteners. In: Scientific Reports der Hochschule Mittweida, 2021
- Janssen, D.; Mannhardt, F.; Koschmider, A.; van Zelst, S.: Process Model Discovery from Sensor Event Data. In: Process Mining Workshops. ICPM 2020. Lecture Notes in Business Information Processing 406, Springer 2021 / Leemans S.; Leopold, H. (eds.)
- Jasche, F.; Hoffmann, S.; Ludwig, T.; Wulf, V.: Comparison of Different Types of Augmented Reality Visualizations for Instructions. In: Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21), May 8-13, 2021, Yokohama (Japan) (online)
- Jöhnk, J.; Albrecht, T.; Arnold, L.; Guggenberger, T.; Lämmermann, L.; Schweizer, A.; Urbach, N.: The Rise of the Machines: Conceptualizing the Machine Economy. In: Proceedings of the 25th Pacific Asian Conference on Information Systems (PACIS), July 12-14, 2021, Dubai (United Arab Emirates) (online)
- Kahlen, J. N.; Würde, A.; Andres, M.; Moser, A.: Improving Machine Learning Diagnostic Systems with Model-Based Data Augmentation - Part A: Data Generation. In: Proceedings of the IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (ISGT Europe 2021), October 18-21, 2021, Espoo (Finland)
- Kahlen, J. N.; Würde, A.; Andres, M.; Moser, A.: Improving Machine Learning Diagnostic Systems with Model-Based Data Augmentation - Part B: Application. In: Proceedings of the IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (ISGT Europe 2021), October 18-21, 2021, Espoo (Finland)
- Kahlen, J. N.; Würde, A.; Andres, M.; Moser, A.: Model-based Data Augmentation to Improve the Performance of Machine-Learning Diagnostic Systems. In: Proceedings of the 22th International Symposium on High Voltage Engineering (ISH 2021), November 21-25, 2021, Xi'an (China)
- Kahlen, J. N.; Würde, A.; Wicke, M.; Lutat, P.; Andres, M.; Moser, A.: Integration of Measurement Data into Condition Assessment: A Theoretical Consideration. In: Proceedings of the 22th International Symposium on High Voltage Engineering (ISH 2021), November 21-25, 2021, Xi'an (China)
- Karim, R.; Kanti Dey, S.; Islam, T.; Sarker, S.; Menon, M. H.; Hossain, K.; Hossain, A.; Decker, S.: DeepHateExplainer: Explainable Hate Speech Detection in Under-resourced Bengali Language. In: Proceedings of the IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA'2021), October 6-9, 2021, Porto (Portugal)
- Karnebogen, P.; Oberländer, A. M.; Rövekamp, P.: A Means to an End of the Other – Research Avenues at the Intersection of Organizational Digital Transformation and Digital Business Ecosystems. In: Proceedings of the 42nd International Conference on Information Systems (ICIS), December 12-15, 2021, Austin (USA) (online)
- Kaymakci, C.; Wenninger, S.; Sauer, A.: A Holistic Framework for AI Systems in Industrial Applications. In: Proceedings of the 16th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2021), March 9-11, 2021, Duisburg (Germany) (online)
- Kaymakci, C.; Wenninger, S.; Sauer, A.: Energy Anomaly Detection in Industrial Applications with Long Short-term Memory-based Autoencoders. In: Proceedings of 54th CIRP Conference on Manufacturing Systems (CIRP CMS 2021), September 22-24, 2021 (online)
- Kecht, C.; Egger, A.; Kratsch, W.; Röglinger, M.: Event Log Construction from Customer Service Conversations Using Natural Language Inference. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM), October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)
- Kleider, E.; Kreuzer, T.; Lösner, B.; Oberländer, A. M.; Eymann, T.: Drivers and Barriers of the Digital Innovation Process – Case Study Insights from a German Public University. In: Proceedings of the 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rom (Italy)
- Klein, F.; Riedlinger, U.; Oppermann, L.: Bauwerksprüfung mittels Virtual/Augmented Reality – Strukturen zur Integration von VR/AR im Prüfprozess. In: 1. Fachkongress Digitale Transformation im Lebenszyklus der Verkehrsinfrastruktur. Fachtagung über Planung, Bau, Betrieb von Brücken, Tunneln, Straßen digital. Tagungshandbuch 2021
- Kolvenbach, S.; Ionita, A.; Riedlinger, U.; Ruland, R.; Reinertz, D.; Wohlrab, A.: SAIRA – The Open Innovation Hub for Sustainable Development. In: Scientific Reports der Hochschule Mittweida, 2021
- Koren, I.; Braun, S.; Van Dyck, M.; Jarke, M.: Dynamic Strategic Modeling for Alliance-Driven Data Platforms: The Case of Smart Farming. In: Proceedings of Intelligent Information Systems – CAiSE Forum 2021, June 28 – July 2, 2021, Melbourne (Australia)
- Koschmider, A.; Kaczmarek, K.; Krause, M.; van Zelst, S.: Demystifying Noise and Outliers in Event Logs: Review and Future Directions. In: Proceedings of the 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rom (Italy)

- Krause, S.; Otto, O.; Stolzenburg, F.: Fast Classification Learning with Neural Networks and Conceptors for Speech Recognition and Car Driving Maneuvers. In: Proceedings of the 14th Multi-Disciplinary International Conference on Artificial Intelligence (MIWAI), July 2-3, 2021 (online)
- Krauβ, V.; Boden, A.; Oppermann, L.; Reiners, R.: Current practices, challenges, and design implications for collaborative AR/VR application development. In: Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21), May 8-13, 2021, Yokohama (Japan) (online)
- Krauβ, V.; Jasche, F.; Saßmannshausen, S. M.; Boden, A.: Ludwig, T.: Research and Practice Recommendations for Mixed Reality Design – Different Perspectives from the Community. In: Proceedings of the 27th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST '21), December 8-10, 2021, Osaka (Japan)
- Krüger, M.; Weibert, A.; de Castro Leal, D.; Randall, D.; Wulf, V.: It Takes More Than One Hand to Clap – On the Role of 'Care' in Maintaining Design Results. In: Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21), May 8-13, 2021, Yokohama (Japan) (online)
- Landwehr, M.; Engelbutzeder, P.; Wulf, V.: Community Supported Agriculture: The Concept of Solidarity in Mitigating Between Harvests and Needs. In: Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21), May 8-13, 2021, Yokohama (Japan) (online)
- Li, C.-Y.; van Zelst, S.; van der Aalst, W.: An Activity Instance Based Hierarchical Framework for Event Abstraction. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM), October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)
- Li, C.-Y.; van Zelst, S.; van der Aalst, W.: Stage-Based Process Performance Analysis. In: Proceedings of Service-oriented Computing – ICSOC 2020 Workshops: AIOps, CFTIC, STRAPS, AI-PA, AI-IOTS, and Satellite Events, December 14-17, 2020, Dubai (United Arab Emirates), 2021
- Lindner, M.; Wenninger, S.; Fridgen, G.; Weigold, M.: Aggregating Energy Flexibility for Demand-Side Management in Manufacturing Companies – A Two-Step Method. In: Proceedings of the Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik (WGP-Jahreskongress), September 28 – October 1, 2021, Dresden (Germany)
- Lipp, J.; Gleim, L.; Decker, S.: Chapter 20. Towards Easy Reusability in the Semantic Web. In: Advances in Pattern-Based Ontology Engineering, IOS Press 2021 / Blomqvist, E. (eds.)
- 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), May 5-7, 2020, Springer Nature 2021
- Lipp, J.; Sakik, S.; Kröger, M.; Decker, S.: LISSU: Integrating Semantic Web Concepts Into SOA Framework. In: Proceedings of the 23rd International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2021), April 26-28, 2021 (online)
- Lockl, J.; Stoetzer, J.-C.: Trust-free Banking Missed the Point – The Effect of Distrust in Banks on the Adoption of Decentralized Finance. In: Proceedings of the 29th European Conference on Information Systems (ECIS), June 14-16, 2021, Marrakesh (Morocco) (online)
- Mangel, S.; Gleim, L.; Pennekamp, J.; Wehrle, K.; Decker, S.: Data Reliability and Trustworthiness Through Digital Transmission Contracts. In: Proceedings of the 18th Extended Semantic Web Conference at ESWC 2021, June 6–10, 2021 (online)
- Marques, P.; Falcão, J.; Albuquerque, S.; Bessa, R.; Gouveia, C.; Rua, D.; Ávila, J. C.; Gerard, H.; Kessels, K.; Glennung, K.; Monti, M.; Chaves, J. P.: The role of interoperable, agnostic and flexibility enabling interfaces for DSO and system coordination. In: Proceedings of CIRED 2021, September 20-23, 2021 (online)
- Mou, Y.; Welten, S.; Jaberansary, M.; Ucer Yediel, Y.; Kirsten, T.; Decker, S.; Beyan, O.: Distributed Skin Lesion Analysis Across Decentralised Data Sources. In: Proceedings of the 31st Medical Informatics Europe Conference (MIE 2021), May 29-31, 2021 (online)
- Mouratidis, M.; Rüller, S.; Aal, K.; Lazem, S.; Peters, A.; Boulus-Rødje, N.; Holdermann, S.; Vlachokyriakos, V.; Light, A.; Randall, D.; Wulf, V.: Coping with Messiness in Ethnography: Authority, Bias and Immersion in ethnographic Fieldwork in the non-Western World. In: Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '21), May 8-13, 2021, Yokohama (Japan) (online)
- Neifer, T.; Lawo, D.; Stevens, G.; Boden, A.; Gadatsch, A.: Recommender Systems in Food Retail: Modeling Repeat Purchase Decisions on Transaction Data of a Stationary Food Retailer. In: Proceedings of the 18th International Conference on e-Business (ICE-B 2021), July 7-9, 2021 (online)

- Nicolaou, C.; Mansour, A.; Jung, P.; Schellenberg, M.; Würde, A.; Walukiewicz, A.; Kahlen, J. N.; Shekow, M.; Van Laerhoven, K.: Intelligent, sensor-based condition monitoring of transformer stations in the distribution network. In: Proceedings of the International Conference and Exhibition on Smart Systems Integration (SSI), April 27-29, 2021, Grenoble (France)
- Offergeld, T.; Willenberg, D.; Linnartz, P.: Operation Principles for Temporary Islanded Microgrids Considering Fairness of Supply. In: Proceedings of CIRED 2021, September 20-23, 2021 (online)
- Oppermann, L.: Vom Büro ins Bauwerk – Kooperationsmöglichkeiten mit Mixed Reality. In: 1. Fachkongress Digitale Transformation im Lebenszyklus der Verkehrsinfrastruktur. Fachtagung über Planung, Bau, Betrieb von Brücken, Tunneln, Straßen digital. Tagungshandbuch 2021
- Osterland, T.; Lemme, G.; Rose, T.: Discrepancy detection in merkle tree-based hash aggregation. In: Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC 2021), May 3-6, 2021 (online)
- Osterland, T.; Rose, T.: Oracle-based process automation in DLT dominated ecosystems with an application to German waterway transportation. In: Proceedings of the 2nd International Artificial Intelligence and Blockchain Conference (AIBC 2021), February 24-26, 2021, Macau (China)
- Osterland, T.; Rose, T.: Stochastic simulation for assessing DLT application design quantitatively. In: Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence and Blockchain Technology (AIBT 2021), December 4-6, 2021, Beijing (China)
- Pakusch, C.; Boden, A.; Korsgaard, H.; Lewkowicz, M.; Avram, G.; Bødker, S.: 2nd Workshop on Studying Technical Mechanisms for Supporting Sharing Communities. In: Proceedings of the 19th European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW 2021), June 7-11, 2021, Zurich (Switzerland)
- Pakusch, C.; Boden, A.; Stein, M.; Stevens, G.: The Automation of the Taxi Industry – Taxi Drivers' Expectations and Attitudes Towards the Future of their Work. In: Proceedings of the 24th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW 2021), October 23-27, 2021 (online)
- Pandian, V. P. S.; Suleri, S.; Jarke, M.: Blu: What GUIs are made of. In: Proceedings of the 26th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '21), April 13-17, 2021, College Station (USA)
- Pandian, V. P. S.; Suleri, S.; Jarke, M.: SynZ: Enhanced Synthetic Dataset for Training UI Element Detectors. In: Proceedings of the 26th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '21), April 13-17, 2021, College Station (USA)
- Pandian, V. P. S.; Suleri, S.; Jarke, M.: UISketch: A Large-Scale Dataset of UI Element Sketches. In: Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21), May 8-13, 2021, Yokohama (Japan)
- Park, G.; van der Aalst, W.: Towards Reliable Business Process Simulation: A Framework to Integrate ERP Systems. In: Proceedings of the 22nd International Conference on Business Process Modeling, Development and Support (BPMS 2021), and 26th International Conference (EMMSAD 2021), held at CAiSE 2021, June 28-29, 2021, Melbourne (Australia) (online)
- Pegoraro, M.; Uysal Coskuner, M. S.; van der Aalst, W.: An XES Extension for Uncertain Event Data. In: BPM 2021 Best Dissertation Award, Doctoral Consortium, and Demonstration & Resources Track. Co-located with 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rome (Italy)
- Pegoraro, M.; Uysal, M. S.; Georgi, D. B.; van der Aalst, W.: Text-Aware Predictive Monitoring of Business Processes. In: Proceedings of the 24th International Conference on Business Information Systems, June 14-17, 2021, Hannover (Germany)
- Pegoraro, M.; Uysal, M. S.; van der Aalst, W.: PROVED: A Tool for Graph Representation and Analysis of Uncertain Event Data. In: Application and Theory of Petri Nets and Concurrency: 42nd International Conference (PETRI NETS), June 23-25, 2021 (online)
- Pery, A.; Rafiei, M.; Simon, M.; van der Aalst, W.: Trustworthy Artificial Intelligence and Process Mining: Challenges and Opportunities. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM), 2nd Workshop on Trust, Privacy and Security Aspects in Process Analytics, October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)
- Pieschel, L.; Welten, S. M.; Gleim, L.; Decker, S.: Teaching Semantic Web Technologies through Interactive Jupyter Notebooks. In: Proceedings of the 17th International Conference in Semantic Systems at SEMANTiCS 2021, September 6-9, 2021 (online)
- Pins, D.; Jakobi, T.; Boden, A.; Alizadeh, F.; Wulf, V.: Alexa, We Need to Talk: A Data Literacy Approach on Voice Assistants. In: Proceedings of the Designing Interactive Systems Conference (DIS '21), June 28 – July 2, 2021 (online)

- Pourbafrani, M.; Kar, S.; Kaiser, S.; van der Aalst, W.: Remaining Time Prediction for Processes with Inter-Case Dynamics. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM), October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)
- Pourbafrani, M.; Balyan, S.; Ahmed, M.; Chugh, S.; van der Aalst, W.: GenCPN: Automatic CPN Model Generation of Processes. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM), October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)
- Pourbafrani, M.; van der Aalst, W.: Extracting Process Features from Event Logs to Learn Coarse-Grained Simulation Models. In: Proceedings of Intelligent Information Systems – CAiSE Forum 2021, June 28 – July 2, 2021, Melbourne (Australia)
- Pourbafrani, M.; van der Aalst, W.: Forward-Looking Process Mining. In: Proceedings of the Best Dissertation Award, Doctoral Consortium, and Demonstration & Resources Track at BPM 2021 co-located with 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rom (Italy)
- Pourbafrani, M.; van der Aalst, W.; Jiao, S.: SIMPT: Process Improvement Using Interactive Simulation of Time-Aware Process Trees. In: Proceedings of the 15th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS 2021), May 11-14, 2021, Limassol (Cyprus)
- Prinz, W.; Rose, T.; Urbach, N.: Blockchain Technology and International Dataspaces. In: Designing Data Spaces. Springer 2021 / Otto, B. et al. (eds.)
- Qafari, M. S.; van der Aalst, W.: Case Level Counterfactual Reasoning in Process Mining. In: Proceedings of Intelligent Information Systems – CAiSE Forum 2021, June 28 – July 2, 2021, Melbourne (Australia)
- Qafari, M. S.; van der Aalst, W.: Causal Inference in ProM. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM), October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)
- Rafiei, M.; Schnitzler, A.; van der Aalst, W.: PC4PM: A Tool for Privacy / Confidentiality Preservation in Process Mining. In: BPM 2021 Best Dissertation Award, Doctoral Consortium, and Demonstration & Resources Track. Co-located with 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rome (Italy)
- Rafiei, M.; van der Aalst, W.: Privacy-Preserving Continuous Event Data Publishing. In: Proceedings of the 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rom (Italy)
- Rahman, S.; Pandian, V. P. S.; Jarke, M.: RUIE: Refining UI Layout Aesthetics Using Transformer Encoder. In: Proceedings of the 26th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '21), April 13-17, 2021, College Station (USA)
- Reith, R.; Fortagne, M.; Diel, S.; Buck, C.; Lis, B.; Eymann, T.: Pandemic Containment with Digital Measures: Acceptance and Privacy Aspects of Contact Tracing Apps. In: Proceedings of the 29th European Conference on Information Systems (ECIS), June 14-16, 2021, Marrakesh (Morocco) (online)
- Reuter, C.; Aal, K.; Beham, F.; Boden, A.; Brauner, F.; Fiedrich, F.; Fuchs-Kittowski, F.; Geisler, S.; Gennen, K.; Herrmann, D.; Kaufhold, M.-A.; Klafft, M.; Lipprandt, M.; Lo Iacono, L.; Ludwig, T.; Lukosch, S.; Mentler, T.; Nestler, S.; Pipek, V.; Pottebaum, J.; Quadflieg, S.; Rusch, G.; Sackmann, S.; Stieglitz, S.; Sturm, C.; Volkamer, M.; Wulf, V.: Die Zukunft sicherheitskritischer Mensch-Computer-Interaktion. In: Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion. Interaktive Technologien und Soziale Medien im Krisen- und Sicherheitsmanagement. 2. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021 / Reuter, C. (eds.)
- Riedlinger, U.; Klein, F.; Hill, M.; Neumann, S.; Holst, R.; Oppermann, L.; Bahlau, S.: Digital Support for Bridge Inspectors through Mixed Reality BIM Data Visualizations. Presented at the 2021 ASCE International Conference on Computing in Civil Engineering (i3CE 2021), September 12-14, 2021, Orlando (USA)
- Riedlinger, U.; Oppermann, L.: Combining MR, CSCW, 5G, and BIM for cooperative construction. In: Proceedings of Virtuelle und Erweiterte Realität – 18. Workshop der GI-Fachgruppe VR/AR, Sankt Augustin, 2021
- Riedlinger, U.; Oppermann, L.; Neumann, S.; Holst, R.; Hill, M.; Bahlau, S.; Klein, F.; Mertens, M.: Supporting Bridge Inspectors with Interactive Mixed Reality Visualizations of BIM Process and Geometry Data. In: Proceedings of the International Bridge Conference 2021, July 17-20, 2022, Pittsburgh (USA)
- Rieger, A.; Stohr, A.; Wenninger, A.; Fridgen, G.: Reconciling Blockchain with the GDPR – Insights from the German Asylum Procedure. In: Blockchain and the Public Sector: Theories, Reforms, and Case Studies. Springer 2021 (Public Administration and Information Technology 36)



- Röglinger, M.; van Dun, C.; Fehrer, T.; Fischer, D. A.; Moder, L.; Kratsch, W.: Automated Process (Re-)Design. In: Proceedings of the International Workshop on BPM Problems to Solve Before We Die (PROBLEMS 2021) co-located with the 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rome (Italy)
- Rose, T.; Gruber, J.; Hausmann, K.; Osterland, T.: PigConomy – Evidenzbasierte Analyse von empirischen Daten der Nutztierhaltung und deren Verwertung. In: Monetarisierung von Technischen Daten. Springer 2021 / Trauth, D. et al. (eds.)
- Sabie, D.; Talhouk, R.; Dedeoglu, C. E.; Maitland, C. F.; Wulf, V.; Yafi, E.; Sabie, S.; Almohamed, A.; AbuJarour, S.; Le Louvier, K.; Hussain, F.; Ahmed, S. I.: Migration and Mobility in HCI: Rethinking Boundaries, Methods, and Impact. In: Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '21), May 8-13, 2021, Yokohama (Japan) (online)
- Schiller, S.; Landwehr, M.; Vinogradov, G.; Dimitriadis, I.; Akyurek, H.; Theissen-Lipp, J.; Ganser, P.; Bergs, T.: Towards Ontology-based Lifecycle Management in Blisk Manufacturing. In: Procedia CIRP 99 (2021)
- Schuh, G.; Jarke, M.; Gützlaff, A.; Koren, I.; Janke, T.; Neumann, H.: Review of commercial and open technologies available for Industrial Internet of Things. In: Design and Operation of Production Networks for Mass Personalization in the Era of Cloud Technology. Amsterdam, Elsevier 2021 / Mourtzis, D. (eds.)
- Schuster, D.; Kolhof, G. J.: Scalable Online Conformance Checking Using Incremental Prefix-Alignment Computation. In: Service-Oriented Computing – ICSOC 2020 Workshops. Proceedings: AIOps, CFTIC, STRAPS, AI-PA, AI-IOTS, and Satellite Events, Dubai, United Arab Emirates, December 14-17, 2020, held virtually. Springer Nature 2021 / Hacid, H. (eds.)
- Schuster, D.; Schade, L.; van Zelst, S.; van der Aalst, W.: Visualizing Trace Variants From Partially Ordered Event Data. In: Proceedings of the Second International Workshop on Event Data and Behavioral Analytics (EdbA'21) co-located at ICPM 2021, November 1, 2021, Eindhoven (The Netherlands)
- Schuster, D.; van Zelst, S.; van der Aalst, W.: Alignment Approximation for Process Trees. In: Process Mining Workshops. ICPM 2020. Lecture Notes in Business Information Processing 406, Springer 2021 / Leemans S.; Leopold H. (eds.)
- Schuster, D.; van Zelst, S.; van der Aalst, W.: Cortado – An Interactive Tool for Data-Driven Process Discovery and Modeling. In: Application and Theory of Petri Nets and Concurrency: 42nd International Conference (PETRI NETS), June 23-25, 2021 (online)
- Schuster, D.; van Zelst, S.; van der Aalst, W.: Freezing Sub-models During Incremental Process Discovery. In: Proceedings of the Conceptual Modeling – 40th International Conference (ER 2021), October 18-21, 2021 (online)
- Schuster, D.; van Zelst, S.; van der Aalst, W.: Sub-Model Freezing During Incremental Process Discovery in Cortado. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Process Mining (ICPM), October 31 – November 4, 2021, Eindhoven (The Netherlands) (online)
- Schwinger, F.; Frohnhofer, C.; Wernz, J.; Braun, S.; Jarke, M.: Combining Profile Similarity and Kalman Filter for Real-World Applicable Short-Term Bus Travel Time Prediction. In: Proceedings of the 24th IEEE International Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC 2021), September 19-22, 2021, Indianapolis (USA)
- Schwinger, F.; Philipsen, R.; Himmel, S.; Jarke, M.; Ziefle, M.: On the Integration of Shared Autonomous Mobility on Demand in Mobility Service Platforms. In: Proceedings of the 17th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2021), October 26-28, 2021, Valletta (Malta)
- Sedlmeir, J.; Ross, P.; Luckow, A.; Lockl, J.; Miehle, D.; Fridgen, G.: The DLPS: A New Framework for Benchmarking Blockchains. In: Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), January 2-6, 2021, Kauai (Hawaii) (online)
- Sen, Ö.; van der Velde, D.; Linnartz, P.; Hacker, I.; Henzez, M.; Andres, M.; Ulbig, A.: Investigating Man-in-the-Middle-based False Data Injection in a Smart Grid Laboratory Environment. In: Proceedings of the IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe (ISGT-Europe 2021), October 26-28, 2021 (online)
- Sen, Ö.; van der Velde, D.; Peters, S. N.; Henze, M.: An Approach of Replicating Multi-Stage Cyber-Attacks and Countermeasures in a Smart Grid Co Simulation Environment. In: Proceedings of CIRED 2021, September 20-23, 2021 (online)
- Sen, Ö.; van der Velde, D.; Wehrmeister, K. A.; Hacker, I.; Henzez, M.; Andres, M.: Towards an Approach to Contextual Detection of Multi-Stage Cyber Attacks in Smart Grids. In: Proceedings of the 4th International Conference on Smart Energy Systems and Technologies (SEST), September 6-8, 2021, Vaasa (Finland)
- Serral, E.; Schuster, D.; Bertrand, Y.: Supporting Users in the Continuous Evolution of Automated Routines in their Smart Spaces. In: Proceedings of the 5th International Workshop on Business Processes Meet the Internet-of-Things (BP-Meet-IoT'21), affiliated with BPM 2021, September 6, 2021, Rome (Italy)

- Stahl, B.; Renner, J.; Huber, R.: Combining Individual and Organizational Capabilities: An Integrated Maturity Model for Ambidexterity. In: Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), January 2-6, 2021, Kauai (Hawaii) (online)
- Stohr, A.; O'Rourke, J.: Through the Cognitive Functions Lens – A Socio-Technical Analysis of Predictive Maintenance. In: Proceedings of the 16th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2021), March 9-11, 2021, Duisburg (Germany) (online)
- Tachtler, F. M.; Aal, K.; Ertl, T.; Diethei, D.; Niess, J.; Khwaja, M.; Talhouk, R.; Nunes Vilaza, G.; Lazem, S.; Singh, A.; Barry, M.; Wulf, V.; Fitzpatrick, G.: Artificially Intelligent Technology for the Margins: A Multidisciplinary Design Agenda. In: Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '21), May 8-13, 2021, Yokohama (Japan) (online)
- Theissen-Lipp, J.; Gleim, L.; Cochez, M.; Dimitriadis, I.; Ali, H.; Alvarez, D.; Lange-Bever, C.; Decker, S.: Towards Easy Vocabulary Drafts with Neologism 2.0. In: Proceedings of the 18th Extended Semantic Web Conference at ESWC 2021, June 6-10, 2021 (online)
- Toubekis, G.; Jansen, M.; Jarke, M.: Cultural Master Plan Bamiyan (Afghanistan) – A Process Model for the Management of Cultural Landscapes Based on Remote-Sensing Data. In: Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection: 8th International Conference, EuroMed 2020, November 2-5, 2020. Springer Nature 2021 / Ioannides, M. (eds.)
- Tuli, T. B.; Kohl, L.; Chala, S. A.; Manns, M.; Ansari, F.: Knowledge-Based Digital Twin for Predicting Interactions in Human-Robot Collaboration. In: Proceedings of the IEEE 26th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), September 7-10, 2021, Västerås (Sweden)
- Unbehaun, D.; Wulf, V.; Schädler, J.; Lewkowicz, M.; Bassetti, C.; Ackerman, M. S.: The Role of Digitalization in Improving the Quality of Live in Rural (Industrialized) Regions. In: Proceedings of CHIItaly 2021 – Frontiers of HCI, July 11-13, 2021, Bozen-Bolzano (Italy) (and online)
- Uysal, M. S.; Hüser, D.; van der Aalst, W.: Optimization-Based Business Process Model Matching. In: Proceedings of the 24th International Conference on Business Information Systems, June 14-17, 2021, Hannover (Germany)
- Uzun, Y.; Oppermann, L.; Altepost, A.: Towards a portable worker oriented solution for 5G and mixed reality supported maintenance. In: Proceedings of Virtuelle und Erweiterte Realität – 18. Workshop der GI-Fachgruppe VR/AR, Sankt Augustin, 2021
- van der Aalst, W.: Concurrency and Objects Matter! Disentangling the Fabric of Real Operational Processes to Create Digital Twins. In: Proceedings of the 18th International Colloquium on Theoretical Aspects of Computing (ICTAC 2021), September 8–10, 2021, Nur-Sultan (Kazakhstan) (online)
- van der Aalst, W.: Federated Process Mining: Exploiting Event Data Across Organizational Boundaries. In: Proceedings of the IEEE International Conference on Smart Data Services (SMDS), September 5-11, 2021 (online)
- van der Aalst, W.: Reduction Using Induced Subnets to Systematically Prove Properties for Free-Choice Nets. In: Application and Theory of Petri Nets and Concurrency: 42nd International Conference (PETRI NETS), June 23-25, 2021 (online)
- van der Aalst, W.: Using Free-Choice Nets for Process Mining and Business Process Management. In: Proceedings of the 16th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS'2021), September 4-7, 2021, Sofia (Bulgaria)
- van der Aalst, W.; Santos, L.: May I Take Your Order? In: Proceedings of the 19th International Conference on Business Process Management (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rom (Italy)
- van der Velde, D.; Sen, Ö.; Hacker, I.: Towards a Scalable and Flexible Smart Grid Co-Simulation Environment to Investigate Communication Infrastructure for Resilient Distribution Grid Operation. In: Proceedings of the 4th International Conference on Smart Energy Systems and Technologies (SEST), September 6-8, 2021, Vaasa (Finland)
- van Zelst, S.; Santos, L. F. R.; van der Aalst, W.: Data-Driven Process Performance Measurement and Prediction: A Process-Tree-Based Approach. In: Proceedings of Intelligent Information Systems – CAiSE Forum 2021, June 28 – July 2, 2021, Melbourne (Australia)
- vom Brocke, J.; van der Aalst, W.; Grisold, T.; Kremser, W.; Mendling, J.; Pentland, B.; Recker, J.; Röglinger, M.; Rosemann, M.; Weber, B.: Process Science: The Interdisciplinary Study of Continuous Change. In: Social Science Research Network (SSRN), 2021

Wißkirchen, P.; Warns, F. K.; Dahlhoff, K.; Goretzky, C.; Brune, T.; Bitti, F.; Mathis, H.; van Asten, A.: Früherkennung von Schwanzbeißen bei Schweinen auf der Basis von Deep Learning: Entwicklungskonzept eines praxistauglichen Frühwarnsystems. In: Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft, Referate der 41. GIL-Jahrestagung, Potsdam 2021

Wittek, K.; Wittek, N.; Lawton, J.; Dohndorf, I.; Weinert, A.; Ionita, A.: A blockchain-based approach to provenance and reproducibility in research workflows. In: Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC 2021), May 3-6, 2021 (online)

Würde, A.; Kahlen, J. N.; Langenberg, N.; Moser, A.: Influence of the Power Factor on the Vibration Behavior of Transformers for Primary and Secondary Distribution. In: Proceedings of the IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (ISGT-Europe), October 18-21, 2021, Espoo (Finland)

Yang, J.; Ouyang, C.; ter Hofstede, A. H. M.; van der Aalst, W.; Leyer, M.: Seeing the Forest for the Trees: Group-Oriented Workforce Analytics. In: Proceedings of the Business Process Management: 19th International Conference (BPM 2021), September 6-10, 2021, Rome (Italy)

Zocher, J.; Trageser, M.; Schreck, S.; Alvarado, A.; Ulbig, A.: Consideration of Power Line Capacity and Impact on Voltage Band Compliance in Local Energy Markets. In: Proceedings of the IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe (ISGT-Europe 2021), October 26-28, 2021 (online)

## Sonstige Publikationen

### Other publications

Ahunbay, M. S.; Ashour Novirdoust, A.; Bhuiyan, R.; Bichler, M.; Bindu, S.; Bjørndal, E.; Bjørndal, M.; Buhl, H. U.; Chaves-Ávila, J. P.; Gerard, H.; Gross, S.; Hanny, L.; Knörr, J.; Köhnen, C. S.; Marques, L.; Monti, A.; Neuhoff, K.; Neumann, C.; Ocenic, E.; Ott, M.; Pichlmeier, M.; Richstein, J. C.; Rinck, M.; Röhrich, F.; Röhrig, P. M.; Sauer, A.; Strüker, J.; Troncia, M.; Wagner, J.; Weibelzahl, M.; Zilke, P.: Electricity Market Design 2030-2050: Shaping future electricity markets for a climate-neutral Europe. Fraunhofer FIT, Sankt Augustin 2021

Ashour Novirdoust, A.; Bichler, M.; Bojung, C.; Buhl, H. U.; Fridgen, G.; Gretscho, V.; Hanny, L.; Knörr, J.; Maldonado, F.; Neuhoff, K.; Neumann, C.; Ott, M.; Richstein, J. C.; Rinck, M.; Schöpf, M.; Schott, P.; Sitzmann, A.; Wagner, J.; Wagner, J.; Weibelzahl, M.: Electricity Spot Market Design 2030-2050. Fraunhofer FIT, Sankt Augustin 2021

Ashour Novirdoust, A.; Bhuiyan, R.; Bichler, M.; Buhl, H. U.; Fridgen, G.; Fugger, C.; Gretscho, V.; Hanny, L.; Knörr, J.; Neuhoff, K.; Neumann, C.; Ott, M.; Richstein, J. C.; Rinck, M.; Röhrich, F.; Schöpf, M.; Sitzmann, A.; Wagner, J.; Weibelzahl, M.: Electricity Market Design 2030-2050: Moving Towards Implementation. Fraunhofer FIT, Sankt Augustin 2021

Bachteler, Y.; Edinger, C.; Jentsch, M.; Krauß, V.; Ritzmann, C.; Suleri, S.; Wolferts, D.; Ullmann, J.; Sander, J.: Design Thinking Method Cards. Stuttgart, Fraunhofer Verlag 2021

Bachteler, Y.; Edinger, C.; Jentsch, M.; Krauß, V.; Ritzmann, C.; Suleri, S.; Wolferts, D.; Ullmann, J.; Sander, J.: Design Thinking Methodenkarten. Stuttgart, Fraunhofer Verlag 2021

Calahorrano, L.; Henk, A.; Kugelmeier, D.: Wünsche von Familien mit beeinträchtigten Kindern an die Politik – Befragungsergebnisse vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie. Fraunhofer FIT, Sankt Augustin 2021

Förster, A.; Strobel, E. C.; Bösch, S. K. J.; Letmathe, P.; Cohrs, A.; Sánchez-Molero, P.; Paegert, M.; Clausen, E.; Lürkens, P.; Moser, A.; Praktiknjo, A. J.; Roemer, F.; Ulbig, A.; Brockmann, M.; Buchsbaum, M. S. K.; Hinke, C. R.; Jahr, H.; Lehrheuer, B.; Klankermayer, J.; Lehmkuhl, F.; Palkovits, R.; Sterlepper, S.; Quicker, P.; Abel, D.; Bonerz, C.; Lesemann, M.; Zweigel, R.; Jarke, M.; Lemme, M. C.; Nagel, S. K.; de la Varga, A.; Waser, R.; Kiessling, F.; Gesenhues, J.; Uhlig, S.; van de Vorst, E.; Voshage, M. A.; Daniels, B.; Leuchner, M.; Lohrberg, F.; Risse, H.; Roß-Nickoll, M.; Wintgens, T. J.: REVIERa – Transformationsplattform der RWTH: Nachhaltigen Wandel gestalten: Innovationsimpulse der RWTH. RWTH Aachen University 2021

Gimpel, H.; Berger, M.; Lanzl, J.; Regal, C.; Schäfer, R.; Schmidt, M.; Schmidt, T.: Präventionsmaßnahmen der digitalen Arbeit: Ein strukturierter Katalog an Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung von digitalem Stress. Augsburg 2021

Gimpel, H.; Berger, M.; Lanzl, J.; Regal, C.; Schäfer, R.; Wischniewski, S.; Certa, M.; Tegtmeier, P.; Kühlmann, T. M.; Becker, J.; Derra, N. D.; Eimecke, J.; Drees, M.; Bacherle, P.; Chung, H.-J.; Gunkel, C.; Ludwig, D.; Nübling, M.; Hüser, S.: Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien. Abschlussbericht des Verbundprojekts PräDiTec. Augsburg 2021

Gimpel, H.; Lanzl, J.; Osberghaus, K.; Regal, C.; Schäfer, R.; Wischniewski, S.; Tegtmeier, P.; Certa, M.; Kühlmann, T. M.; Becker, J.; Derra, N. D.; Ratz, S.; Scheibe, R.: Prävention von digitalem Stress in der Praxis: Erkenntnisse aus drei Fallstudien in kleineren und mittleren Unternehmen (KMU). Augsburg 2021

Hoeren, T.: 50 Jahre Urheberrechtsgesetz – der Blick zurück in die Gesetzgebungsgeschichte (Aufsatz veröffentlicht in China)

Kugelmeier, D.; Pippow, A.: Vorgehensmodell und Maßnahmenkatalog zur Entwicklung und Durchführung von beruflichen Weiterbildungen. Fraunhofer FIT, Sankt Augustin 2021

Otto, B.; Rubina, A.; Eitel, A.; Teuscher, A.; Schleimer, A. M.; Lange-Bever, C.; Stingl, D.; Loukipoudis, E.; Brost, G.; Boege, G.; Pettenpohl, H.; Langkau, J.; Gelhaar, J.; Mitani, K.; Hupperz, M.; Huber, M.; Jahnke, N.; Brandstädter, R.; Wessel, S.; Bader, S.: GAIA-X and IDS: Position Paper, Version 1.0. International Data Spaces Association, Berlin 2021

Rebaudo, M.; Calahorrano, L.: Gender Care Gap und Migrationshintergrund. Bestimmungsgründe des Gap für Personen mit und ohne Migrationshintergrund. Fraunhofer FIT, Sankt Augustin 2021

Rebaudo, M.; Calahorrano, L.; Hausmann, K.: Daten zur Informellen Pflege – Pflegebedürftige und Pflegende. Fraunhofer FIT, Sankt Augustin 2021

Ronge, K.; Oeder, A.; Schimmelpfennig, J.; Winter, C.; Ahrens, R.: IT-Sicherheit der Energiesynchronisationsplattform: Teil der Reihe „Diskussionspapiere V4 – Konzept der Energiesynchronisationsplattform“. Augsburg 2021

## Dissertationen PhD Theses

Aragon Cabrera, Gustavo: Extended Model Predictive Control Software Framework for Real-Time Local Management of Complex Energy Systems. Dissertation RWTH Aachen University

Bauer, Alexander: Die effektive Einzel- und Gesamtvollstreckung von Blockchain-basierten Kryptowährungen. Dissertation Universität Münster

Bayer, Sarah: Behind the Scenes of Emerging Technologies – Opportunities, Challenges, and Solution Approaches Along a Socio-Technical Continuum. Dissertation Universität Hohenheim

Brockmeyer, Henning: § 60d UrhG Text und Data Mining – die neue Schranke des Urheberrechts. Eine kritische Analyse. Dissertation Universität Münster

Cramer, Wilhelm: Bewertung lokaler Energiemärkte. Dissertation RWTH Aachen University

de Lange, Peter: Scaffolding Decentralized Community Information Systems for Lifelong Learning Communities. Dissertation RWTH Aachen University

Di Fabio, Jan Niklas: IPTV, OTT-TV und das Recht der Kabelweitersendung. Eine urheberrechtliche Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der europäischen Online-Satelliten- und Kabelrichtlinie. Dissertation Universität Münster

Frey, Anton: Die Aufbrauchsfrist im Patentverletzungsverfahren. Dissertation Universität Münster

Gökay, Sevet: Scalable Real-Time Ride-Sharing with Meeting Points for Flexible On-Demand Public Transportation. Dissertation RWTH Aachen University

Guggenmos, Florian: Management of Security and Systemic Risk in IT Projects. Dissertation Universität Bayreuth

Hofmann, Peter: Designing and Managing Artificial Intelligence-Enabled Information Systems. Dissertation Universität Bayreuth

Huber, Rocco: Smartifying manufacturing companies: Understanding, developing, and implementing smart service systems. Dissertation Universität Bayreuth

Hußmann, Daniel: Contra Dateneigentum. Analyse der Diskussion um Eigentumsrechte an Daten unter besonderer Betrachtung des Insolvenzrechts. Dissertation Universität Münster

- Jin, Lu: Intelligent Personal Assistants (IPA) for energy-related routines – A design case study on providing interactive, intelligent feedback on energy consumption in different contexts. Dissertation Universität Siegen
- Kahlen, Jannis: Modellbasierte Datenvermehrung zur Erfolgsgrad-erhöhung von Machine-Learning-Diagnosesystemen am Beispiel von Transformatorfehlern. Dissertation RWTH Aachen University
- Kevekordes, Johannes: Die zivilrechtliche Einordnung von Rechtsgeschäften über Nutzungsrechte an personenbezogenen Daten am Beispiel von Automobil- und Fahrzeugdaten. Dissertation Universität Münster
- Knutzen-Lohmann, Lennart: Das europäische Leistungsschutzrecht für Presseverleger. Eine rechtsökonomische Untersuchung. Dissertation Universität Münster
- Koller, Corbinian: Die Einschränkung des Unionsmarkenrechtlichen Einheitlichkeitsgrundsatzes im Verletzungsverfahren und ihre Konsequenzen. Dissertation Universität Münster
- König, Ulrich: Advanced Process Digitalization, Compliance, and Automation. Dissertation Universität Bayreuth
- Körner, Marc-Fabian: The Digital and Sustainable Transformation of Electricity Systems: Understanding Information Systems Enabled Flexibility. Dissertation Universität Bayreuth
- Krauss, Veronika: Research into XR Design: Prototyping and Prototypes. Dissertation Universität Siegen
- Lanzl, Julia: Individual Information Systems – Design, Use, and a Negative Outcome in the Business and Private Domain. Dissertation Universität Hohenheim
- Lehmann, Jasmin: Alles unter Kontrolle? Eine qualitative Untersuchung zum Einsatz überwachender Technologien bei Demenz. Dissertation Universität Siegen
- Liebenberg, Martin: Autonomous Agents for the World Wide Lab Artificial Intelligence in the Manufacturing Industry. Dissertation RWTH Aachen University
- Lockl, Jannik: The Convergence of Emerging Digital Technologies – Examining the Interplay of the Internet of Things and Distributed Ledger Technology. Dissertation Universität Bayreuth
- Meurer, Johanna: Approaches for Practice-based Design for Sustainable Everyday Mobilities in Socio-Informatics. Dissertation Universität Siegen
- Müller, Karsten: Lauterkeitsrechtliche Verantwortlichkeit der Betreiber von Bewertungsportalen. Dissertation Universität Münster
- Ogonowski, Corinna: The Living Lab as a Practical Approach for ICT Design: Setup and Maintenance Work in Domestic Environments. Dissertation Universität Siegen
- Rau, Daniel: Unblackboxing Digital Services – Spotlight on Data and Interaction. Dissertation Universität Bayreuth
- Regal, Christian: Socio-Technical Analysis and Design of Digital Workplaces to Foster Employee Health. Dissertation Universität Augsburg
- Roer, Nina: Die Buchpreisbindung in Deutschland und Österreich. Dissertation Universität Münster
- Schoch, Manfred: Communication and Collaboration Technology Use at the Digital Workplace: Antecedents, Use Processes, and Consequences. Dissertation Universität Hohenheim
- Schott, Paul: Demand-Side Flexibility – Enabled and Enhanced by Information Technologies in Current and Future Electricity Systems. Dissertation Universität Bayreuth
- Seak, Sabrina: Grenzen der Datenübermittlungen aus der EU in Drittstaaten – anhand des Beispiels der USA. Dissertation Universität Münster
- Shajalal, Md.: Explainable AI (XAI) for smart, domestic technologies – Increasing the explainability and transparency of complex, machine learning-based systems for end users. Dissertation Universität Siegen
- Suleri, Sarah: Impact of Technological Support on the Workload of Software Prototyping. Dissertation RWTH Aachen University
- Vasconcelos, Maria: Einsatzplanung und Betriebsführung dezentraler Energiesysteme. Dissertation RWTH Aachen University
- Wada, Toshihiro: Verarbeitung von Kundendaten im Wege des Asset Deals im Insolvenzverfahren. Dissertation Universität Münster
- Waldmann, Daniela: Digitalization of the individual – Consequences, design, and behavior. Dissertation Universität Hohenheim
- Wellmann, Maximilian: Kommerzielles Text- und Data-Mining im Urheberrecht. Dissertation Universität Münster
- Wyrтки, Katrin: Understanding Digital Innovation Processes and Outcomes. Dissertation Universität Bayreuth

## **Bachelor und Masterarbeiten**

### **Bachelor and Master Theses**

Abdallah, Atouani: Process Automation of Machine Learningdriven Software Engineering. Masterarbeit RWTH Aachen University

Abken, Nina: Implementierung von IT-Service Management an Hochschulen – Identifikation von Erfolgsfaktoren aus der Wirtschaft. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Ahmed, Muneeb: Eine empirische Untersuchung der Nutzerzufriedenheit im Cloud Gaming. Bachelorarbeit Frankfurt University of Applied Sciences

Ahnert, Georg Benjamin: Measuring Perceptions of Fairness. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Ajemian, Vana: Entwicklung eines Energiemanagementsystems zur dynamischen Flexibilitätsplanung unter Berücksichtigung von multi-use Einsatzstrategien. Masterarbeit RWTH Aachen University

Akoochekian, Fatemeh: Media Informatics Identifying Subsets of Multiple Viewpoint Event Logs with Behavior Clustering. Masterarbeit RWTH Aachen University

Alhadidi, Ahmad: End-user Development for Machine Learning with Shared Mobility Data. Masterarbeit Universität Siegen

Amelung, Tim: A Privacy-Preserving Machine Learning Approach for DGA Detection. Masterarbeit RWTH Aachen University

Amirkhani, Sima: Research on Online Dating platforms and the issue of the Online Dating Scam. Masterarbeit Universität Siegen

Andres, Tim: Integrity and Authenticity in Distributed Information Systems. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Asante-Boateng, Michael: Building a resilient Infrastructure for crises in Small and Mid-Sized Enterprises: Practices, Strategies and Technologies. Masterarbeit Universität Siegen

Atabey, Arif: Evaluierung unterschiedlicher Augmented Reality Visualisierungen bei Rüstprozessen: Eine empirische Analyse am Beispiel einer Biegemaschine. Masterarbeit Universität Siegen

Baja, Caroline: Geschmack im E-Commerce: Nutzerzentrierte Gestaltung digitaler Feedbacksysteme im Online-Lebensmitteleinzelhandel. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Bakullari, Bianka: Estimating Probabilities for Realizations of Uncertain Event Data. Masterarbeit RWTH Aachen University

Baldus, Jonas: Development of a Machine Learning-based Method for Predicting Estimation Algorithms in Grid Operations for Synthetic Generation of False Data Attack Scenarios. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Barteit, Marius: Der Einsatz von Cyber-Physischen Systemen in Lernfeld 7 der neugeordneten IT-Berufe. Bestimmung und Analyse gestaltungsoffener Arbeitsprozesse. Masterarbeit Universität Siegen

Bartig, Nils: Untersuchung des Potentials von Energy Sharing in unterschiedlichen Regulierungs-Rahmen. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Basit, Abdullh: Incident Reporting and Security in Smart Supply Chains. Masterarbeit RWTH Aachen University

Baumann, Christof: Digital Nudging im Kontext von Auswahlentscheidungen über Stromlieferverträge. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Bäumer, Raphael: Integration einer technologiespezifischen Modellierung von Ladesäulen für Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen in einer Co-Simulationsumgebung. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Bayazid, Abu Ibue: SSE Improving Human-AI Interaction via Explainable Chatbot – A Case Study for COVID-19 Diagnosis. Masterarbeit RWTH Aachen University

Bayram, Büsra: Nutzerpräferenzen von Erklärungstypen künstlicher Intelligenz zur Unterstützung nachhaltigen Konsumverhaltens: Ein umfragebasierter Ansatz unter Verwendung der Best-Worst-Scaling Methode. Masterarbeit Universität Augsburg

Beck, Sebastian: Agile Skalierung – Analyse vorhandener Frameworks und Ansatz zur Operationalisierung innerhalb der KUKA IT. Bachelorarbeit Hochschule Augsburg

Belova, Anastasiia: Development of a Platform for Documenting Knowledge for Data Lakes and its Secure Exchange Within a Data Marketplace. Masterarbeit RWTH Aachen University

- Bender, Sven Johannes: Benchmarking Machine Learning Algorithms for Predictive Maintenance: A Case Study for Carwash Facilities. Masterarbeit Universität Augsburg
- Bengel, Annelie: Erfassung von Bewältigungsstrategien, die Individuen zur Reduzierung von Technostress einsetzen: Entwicklung und Validierung einer Fragebogenskala. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Benzin, Janik-Vasily: Context-aware detection of deviations in process executions. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Bergmann, John Peter: Designing a Web Scraping Tool to Examine the Utilization of Big Data in SMEs Through an Example in Human Resourcing. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Bernhard, Christina: Lokale Flexibilitätsmärkte: Eine quantitative Analyse des marktbasieren Einsatzes von Nachfrageflexibilität im Verteilnetz. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Berthold, Florian: How Students Study – Using Process Mining and Learning Analytics to Analyse Student Paths. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Beyel, Harry Herbert: Data-Driven Analysis of Industrial Printers' Error-Handling Processes. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Bhat, Bhavana Thambrahalli: Markov Blanket based Feature Selection using Bayesian Network. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Bitomsky, Laura: Chronic physiological technostress: A field study on the negative health effects of IT use at work. Masterarbeit Universität Augsburg
- Blehm, Dascha: A Cognitive Modeling-Based Architecture for Realistic Agents in Mixed Reality. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Bogdan, Anas: Model Training through Curiosity-based Latent Space Exploration on Decentralized Data. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Börtzler, Lasse: Data Analysis On Performance Metrics In Permissioned Blockchains. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Böse, Enno: Model-Based View Extraction with GraphQL. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Bouazzaoui, Nabil: Automatische Spracherkennung im Kundenservice von Unternehmen – Eine Analyse von Einsatz- und Nutzenpotenzialen. Bachelorarbeit Frankfurt University of Applied Sciences
- Brickum, Cornelia: ParticiPen Förderung politischer Partizipation unter Jugendlichen: Studie zur Aneignung eines interaktiven Systems für soziales Engagement. Masterarbeit Universität Siegen
- Bruchmüller, Jan Christoph: Fluctuating electricity prices and strategies for companies to use algorithmic trading. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Brückner, Sebastian Walter David: Modeling sociodemographic attributes of Wikipedia editors. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Burkhart, Julian: Strukturelle Risiken in der Energieversorgung – eine modulare Petri-Netz Analyse zur Wirkung exogener Schocks. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Busse, Marius: Resource efficacy in E-mobility – Businessmodel to extend the life cycle of a battery. Masterarbeit Universität Augsburg
- Ceccarelli Grimaldi, Vincenzo: Development of a Cross-domain Knowledge Base for Cyber Intelligence in Smart Grids. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Chen, Yanqi: A comparison of market design and arbitrage opportunities for German power and financial markets. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Chhoeu, Kevin: Performing Distributed Analytics on Decentralised Geo- and Hydrological Data. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Cigoj, Nikola: Regionalisierung gewerblicher Fahrzeugflotten zur Untersuchung des Einflusses von Ladevorgängen auf elektrische Verteilungsnetze. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Cisar, David: Mind the Funding Gap: Development of a Blockchain-based Bond Token for Small and Medium-sized Enterprises. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Co, Kim Thanh Hang: Potentiale und Risiken selbstbestimmter Identitäten auf digitalen Märkten – Eine qualitative Analyse. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

- Cokacar, Can: Development and Verification of a Rule-based Intrusion Detection System Against Coordinated Cyber Attack Scenarios in Distribution Grids. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Dachtler, Lukas: Planning smooth robot arm motion for laser manufacturing. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- David, Georgi: Text-Aware Predictive Monitoring of Business Processes with LSTM Neura. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Dechert, Franziska: Can public sector be innovative? – A bibliometric analysis of innovation in the public sector. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Dersch, Julian: Entwicklung eines Artefakts zur Priorisierung von Informationssicherheitsmaßnahmen für Startups mit Cloud-Services in der Financial Services Branche – ein Design Science Research Ansatz. Masterarbeit Universität Augsburg
- Detro, Linus: Nominal Attributes in Generic Pattern Trees. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Dhumale, Aishwarya: Using personified dishes to rethink the food ordering process. Masterarbeit Universität Siegen
- Dietzel, Christian Markus: IT-Sicherheit bei kleinen und mittleren Unternehmen. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Dimitrov, Ivan: Distributing a public ledger which is maintained and operated solely by mobile devices. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Dittmann, Markus Christian: Are you ready? Die Entwicklung eines Reifegradmodells für die Nutzung emergenter digitaler Technologien durch KMU. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Dombetzki, Luca Alessandro: Supporting Synthesis in Macro-Task Crowdsourcing Facilitation with Natural Language Generation. Masterarbeit Universität Augsburg
- Dommes, Felix: Projecting onto Polar Opposites for Interpretable Word Embeddings. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Domnitsch, Emanuel: Trace Ordering Strategies for Incremental Process Discovery. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Dreßel, Teresa: Robotic Process Automation: A sustainable solution? Challenges of implementation and exploitation in organisations. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Düstersiek, Julian: Investigating the Resilience of Smart Grids using Active Operational Management Concepts. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Eberlein, Yul: Immersive Curriculum and Learning Plan Visualization in Mixed Reality. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Ebertz, Sebastian: Der Einfluss von Ladepreisen auf die Rentabilität von Schnellladeinfrastruktur für Elektroautos. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Eiser, Niklas: Do Discounts for Customer Flexibility Outweigh the Economic Benefit of Electric Vehicle Smart Charging? Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Engelhardt, Johannes: Incremental Conformance Checking. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Erdmann, Eike-Albert: iGED Miner: Discovering Process Trees using Graph Edit Distance. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Faißt, Daniel: Konzeption und prototypische Realisierung eines KI-gestützten Assistenzsystems für die Unternehmensberatung von Software- und Digitalunternehmen. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Fatemi, Armin: Simulation der betreiberübergreifenden Koordination des Flexibilitätseinsatzes zur Engpassbehebung. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Fehrer, Tobias: Assisted Business Process Redesign. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Feil, Frederik Marius: Einführung von Cloud Computing in KMU des Handwerks – eine fallstudiengestützte Analyse in der Holzmanufaktur. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Feldhäuser, Alexander: Datenextraktion und -analyse von Textdokumenten auf der Grundlage von Sellenanzeigen. Masterarbeit Universität Siegen
- Fischer, Roxana Denise: Next-generation Screen Magnifier: Enhance usability with an embedded Voice Assistant Cloud-Services. Masterarbeit Universität Siegen



- Fischer-Brandies, Leopold Nikolaus Dominik: Exploring the Cosmos of Blockchain-Based Tokens: Concepts, Classifications, and Future Research Potential. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Fleischmann, Daisy: Does the Web of Trust need the Trust Machine? Analysis of the Relevance of Blockchain Technology for Self-Sovereign Identity. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Forster, Lucas: Disaggregating Origin-Destination Matrices using Time-Progressive Graphs for Agent-Based Traffic Simulation. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Friedrich, Felix Maximilian: Deduction of guidelines for user-focused design of Hospital Information Systems and control mechanisms to avoid and detect workarounds. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Frohnhofen, Clemens Alexander: Short-term bus travel time prediction using profile similarity and Kalman filter. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Fuhl, Jonathan: Erweiterung eines Energiemanagementalgorithmus um die Optimierung des Ladeverhaltens privater Elektrofahrzeuge unter Berücksichtigung von Multi-Use Einsatzstrategien. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Funk, Theresa: How to make them use it? – Akzeptanz von Smart Government Services aus Sicht der Bürger. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Fürst, Christian: Nachhaltige autonome Mobilität in Smart Cities. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Gajjar, Nishit Pradeepbhai: UI Generation using Deep Learning from UI Design Patterns. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Gänsler, Juliana: Gamification to Promote a Change Towards Sustainable Behavior. Masterarbeit Universität Augsburg
- Garcia-Gutierrez Espina, Miguel Angel: A Framework for Focused-crawling of Telegram Groups and Channels. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Garza González, Juan José: Conformance Checking Approximation through a Process Model Simulation. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Gaudino, Luca: Using automated experiments. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Gerdes, Christopher: Modular Complex Process Model Matching via Integer Linear Programming. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Ghanem, Mohammad: A Blockchain-Based Concept and Implementation for Machine Identity and Machine-to-Machine Communication. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Giannoulis, Christoph: Development of a Benchmarking Framework for Autonomous Driving Technologies. Masterarbeit Frankfurt University of Applied Sciences
- Giust, Alice: The Choice of the leisure travel: How social media influence the decision of the travel destination. Bachelorarbeit Hochschule Kempten
- Glöckler, Jana: Designing and Evaluating a Prototype for Digital Identity and Access Management Based on Self-Sovereign Identity. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Gödde, Nina: Retten und Verteilen von Lebensmitteln im Kontext von HFI – Unterstützung eines Foodsharing Fair-Teilers. Masterarbeit Universität Siegen
- Goldermann, Lavinia: Analysis and conceptual design of the communication and data architecture for the fully automated adaptive production of stem cells. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Gomes da Matta e Silva, Leonardo: Utilizing Mentoring Bots in Learning Management Systems. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Goppel, Felix: Einflussfaktoren auf Investitionsentscheidungen am Mietmarkt: Eine qualitative Befragung von Vermietern zu energetischen Sanierungsmaßnahmen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Görisch, Tobias: Innovating the Private Insurance Industry: Central Bank Digital Currencies as a Potential Enabler for New Business Models. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Grommes, Ruth: Partizipative Vorgehensmodelle zur nachhaltigen Soll-Prozessmodellierung in einem mittelständischen Versorgungsunternehmen nach einer Fusion – eine Fallstudie. Masterarbeit Universität Siegen
- Grothey, Theo: Strommarkt Design der Zukunft: Bewertung verschiedener Ziele und Gestaltungsoptionen. Bachelorarbeit Universität Augsburg

- Grüter, Maren: Annotator Bias in Subjective Text Classification. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Güldenmeister, Dennis: Proaktive Mobilitätsplanung auf Basis von Kalenderdaten durch einen Intelligenten Persönlichen Assistenten. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Haberbosch, Tabita Christin: Developing a Master Data Management Concept using Blockchain-Based Self-Sovereign Identity. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Haberland, Amelie: Digitalisierungsmöglichkeiten in der deutschen Gastronomie anhand des Capability Maturity Modells. Bachelorarbeit Hochschule Kempten
- Haimerl, Christian: Digitalisierung in der Energiewirtschaft – Potentiale Künstlicher Intelligenz im Bereich Demand Response. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Haqiqi, Achmad Rizky: A Peer-to-Peer Service Framework with WebAssembly. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Häring, Jana: How to effectively overcome stress-development of a conceptual stress-coping model. Masterarbeit Universität Augsburg
- Harnur, Nitish: Smartphones and Automobiles – Interface and Interaction Factors To Meet Customer Expectations of Future Mobility. Masterarbeit Universität Siegen
- Hartmann, Simone: Eine Taxonomie der Charistika von Technologien im Smart Sustainable District. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Hasselwander, Lisa: Implikationen des Ausstiegs aus der Kernenergie auf den Strommix und die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Häußinger, Marcel: Herausforderungen für digitale Plattformen im industriellen Internet der Dinge – Ergebnisse einer Delphi Studie. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Hecht, Charlotte: Machine Learning im Immobilienmanagement – Ein Ansatz zur datengetriebenen Wohnflächenschätzung. Masterarbeit Universität Augsburg
- Heim, Amanda: Wird der Ackerbau bald abgeschafft? Vertical Farming als Lösungsansatz für die Lebensmittelversorgung in Smart Cities. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Heindl, Maximilian Harald: Integrating IoT into Enterprises: A Systematization of IoT Business Model Requirements. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Heinen, Nicolas: Application Fingerprinting Based on System Events Using Process Mining. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Heisenberger, Philipp Alexander: Qualitative Evaluation of End-to-End Process Optimization using Commercial Process Mining. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Held, Benjamin: Transformation zu einer veganen Ernährungsweise: Ein nutzerzentrierter Designansatz für nachhaltige Verhaltensänderungen. Masterarbeit Universität Siegen
- Helmrich, David: Potentiale und Hemmnisse der Fernwärme zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Henk, Anja Margret: Auswertung, Analyse und Evaluation des Fragebogens "Eltern mit beeinträchtigten Kindern während der Corona-Krise" des Fraunhofer-Instituts FIT. Bachelorarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- Hermsen, Felix: Privacy-preserving Data Sharing Using Generative Adversarial Networks. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Herrmann, Maximilian: Wirksamkeit von Gamification Elementen zur Förderung einer gesunden Lebensweise – eine strukturierte Literaturrecherche. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Hieu, Le: Streaming Conformance Checking with Log Skeleton in Python. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Hilla, Vincent: Entwurf einer Plug-In Deep Learning Bibliothek für das "Cell Culture Analysis Tool" am Beispiel von Embryoid Bodies. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Hinrichs, Adrian Corin: Development of an evaluation platform for flexibility-management systems based on microservice oriented co-simulation. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

- Höger, Carolin Sofie: Der Einfluss digitaler Technologien auf die (IT-) Identität – Eine empirische Untersuchung am Beispiel des digitalen Sprachassistenten. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Hoinkis, Felix: Untersuchung der Auswirkung des Einsatzes dezentraler Flexibilität auf das elektrische Verteilnetz. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Holt, Adrian: Development of Generative Models Trained on Decentralised Hydrological Data. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Holtdirk, Tobias: Systematic Literature Reviews – Pushing the Limits. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Hoppe, Mattis: Reinforcement Learning for Autonomous Driving in MontiSim. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Höroid, Felix: Die Rolle des technischen Supports im Technostress-Bewältigungsprozess – Eine Mixed-Methods-Studie zu individuellen Maßnahmen und deren Sequenzen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Hörsch, Lukas: Methods to deal with Discrimination in Process Mining Data. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Huang, Bin: An Integrated Framework for Detecting Underlying Equations in Performance Metrics of Processes. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Huang, Fan: Leverage Web 2.0 Technologies to Facilitate Student Project Initiation and Project Matching with External Partners. Masterarbeit Universität Siegen
- Huff, Katrin Alicia: The Impact of Digital Technology on the Health-related Quality of Life – An Empirical Study Among Chronic Disease Patients. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Hülsmann, Tom: Applying Process Mining to User Behaviour Analysis: the Event-Case Correlation Problem. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Hultsch, Silvana Marija: Catastrophic Risk from Advanced Artificial Intelligence. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Huseynli, Khazar: Information-related challenges of dialysis patients. Analysis of online forums through a self-developed web-scraping tool. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Iannace, Stefano Pietro: Analyse von Schlüssel Fähigkeiten für eine erfolgreiche Implementierung von Process Mining. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Ibn Elfekih, Yosra: Assignment of Roles to Individuals/Event Logs: A Graph-Based Approach. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Ingenerf, Felix: Implementing automated machine learning services to analyse production chains. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Jankovic, Mario: Unit(ed) for digital transformation: On the contextual and structural changes of incumbents while implementing a digital strategy. Masterarbeit Universität Augsburg
- Jentsch, Luise: Beziehungsmanagement zwischen Kunde und Anbieter im Cloud Computing. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Jeske, Damien William: Erfolgsfaktoren und Barrieren für die Einführung von Blockchain-Technologien bei KMUs in Deutschland. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Jogbhat, Ashwini: Creating Precise Models by Discovering Long-term Dependencies in Process. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Joseph, Arun: Internet of Things for Condition Monitoring in Supply Chains: An Empirical Study. Masterarbeit Universität Siegen
- Jouhari, Madhavi: Methods to Improve Decentralised Incremental Learning. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Kaiser, Julian: Artificial Intelligence in Business Process Management: A Review on Potentials and Future Research. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Kanmogne Pekam Epse Mokwe, Linda Marie: Capturing The System Architecture Design Process. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Kar, Shreya: Predict state of newly arriving process instance (case). Masterarbeit RWTH Aachen University
- Karassenko, Andreas: AI-supported assistance systems for the management consultancy of digital companies. Masterarbeit Universität Bayreuth

- Karine Rafik, Clovis Louis: Comparative Analysis of Fairness-Enhancing Algorithms for Classifier Models. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Kasko-Spak, Ewgenij: Einsatz menschlicher, hybrider und künstlicher Intelligenz zur Kollaboration im Bereich der Nachhaltigkeit. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Kaspers, Jonas: Einfluss der CO<sub>2</sub>-Bepreisung auf die lokale Einsatzplanung dezentraler Energiewandlungsanlagen. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Kau, Sebastian: Weiterentwicklung eines iterativen Simulationsverfahrens für das Energy Sharing. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Kayirhan, Berk: Higher Order Clustering in Scale-Free Networks. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Kecht, Christoph Rudolf: Evaluating Chatbots' Ability to Learn Business Processes. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Kehrein, Frederic: Replication of Cyber Attack Scenarios on Energy Information Systems in a Co-Simulation Environment. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Kelleter, Jean-Pierre: Chatbot für Pepper – Natürliche Sprachinteraktion mit älteren Menschen. Masterarbeit Universität Siegen
- Kempf, Laura: Exploring Success Factors for the Development of Digital Social Innovation. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Keweloh, Christian: A Taxonomy of Digital Twin Applications for Telemedical Healthcare. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Kirhan, Cihad: Metamodeling and Schema Languages for Deep Learning Frameworks. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Kisov, Daniel: Handwritten Code Integration in the Deep Learning Framework MontiAnna. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Klauk, Teresa: The use of Information and Communication Systems in crisis situations and how their application is influenced. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Klößner, Lena: Carsharing im ländlichen Raum – Eine qualitative Anforderungsanalyse. Masterarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Klos, Tim: Ansätze zur Integration von Kausalität bei der Entwicklung von künstlicher Intelligenz – Eine strukturierte Literaturanalyse. Bachelorarbeit Hochschule Augsburg
- Knabben, Marius: Component Crawler for MR Projects. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Kneissel, Katharina Marika: Taking advantage of Design Thinking for digital social innovation? An exploration based on the risks and challenges faced in the innovation process. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Kocher, Max: Verbessertes Datenzugriff in OPC UA durch Transformation von XQuery-Ausdrücken. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Kockrow, Nadja Sabine: Barriers for Digital Governance Transformation: A Systematic Literature Review. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Köhnen, Dominic: Untersuchung von Nutzungspraktiken bei Shared-Mobility Angeboten im ländlichen Raum – Eine datengetriebene Analyse. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Kolhof, Gero: A Scalable Online Conformance Checking Application Based in Apache Kafka. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Koller, Greta: Bewältigung von Trauer und Schicksalsschlägen in Informationssystemen am Beispiel Social Media. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Konopka, Christine: Erfolgreicher Lerntransfer im Kontext von betrieblichen Präsenz- und Online-Weiterbildungen. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Kopp, Robin: How to Nudge Individuals towards Ecologically Sustainable Shopping Behavior in Online Grocery Stores? – A Comparison of Digital Simplification Nudges Based on Consumer Characteristics. Masterarbeit Universität Augsburg
- Körper, Niklas: Datenbasierte Erfassung von Kontextinformationen im Process Mining. Bachelorarbeit Universität Augsburg

- Kourani, Humam: Improving the Hybrid Miner by Exploiting Causal Graph Metrics. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Krämer, Christoph: Utilize Chat Interfaces for Social Bot Creation. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Krämer, Ladina: Digitaler Stress und Führung – eine empirische Analyse der Auswirkungen verschiedener Führungskomponenten auf das digitale Stressempfinden. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Kraus, Magnus Ulrich Maria: Turning Techno-Distress into Techno-Eustress – Evaluating the Potential of Gamification. Bachelorarbeit 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
- Kretz, Noel: Digitale Transformation in Kommunen – Quantitative Analyse der Technologieadoptionfaktoren der kommunalen Entscheider. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Kriener, Amelie Victoria: Digitale Transformation von Finanzdienstleistern – Eine empirische Analyse des Zusammenspiels von Organizational Routines und Dynamic Capabilities. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Kropp, Julius Anton: An Evaluation of Energy Consumption and Sustainability Aspects of Blockchain Technology. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Kroth, Calvin: Datengetriebene Analyse des Status quo von Shared Mobility in Deutschland. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Krüger, Jana: Moving towards algorithmic transparency: exploring users' behavior towards social media suspension. Masterarbeit Universität Siegen
- Kuch, Felicitas: The SSI Compass: A Method for Initiating Smart Service Innovations. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Kuhn, Michael: Decentralized Finance – Problems of unsecured loans: Buyback insurance on Blockchain in DeFi. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Kumaragu, Anand: A Framework for Unsupervised Event Abstraction using Hidden Markov Models. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Kutova, Polina: Standardization in the Internet of Things: An Overview of Existing Standards and Current Developments. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Kuttig, Robert: Entwicklung eines Verfahrens zur automatisierten Generierung von Infrastrukturmodellen von Smart Grid Use Cases. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Lahmer, Stefanie: Artificially facilitated performance of virtual groups across tasks. Masterarbeit Universität Augsburg
- Lakhoun, Ben Aziz: Chatbot-assisted Community Analysis. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Langenberg, Moritz: Refining Event Labels using Community Detection, Semi-Greedy Mapping Search and Case Folding. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Längert, Florian: Investigation of the Suitability of ANNs for State Estimation of Inverters in the Distribution Grid. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Lechner, Sophia: Prozessdesign im digitalen Zeitalter – Analyse der Eignung und Anwendbarkeit bestehender Prozessdesignmethoden im digitalen Innovationsprozess. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Li, Chenyang: Citation Recommendation Bot. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Li, Qingyao: Wie wird das Customer Relationship Management in Luxusbranche durch Big Data verändert? Masterarbeit Universität Bayreuth
- Li, Shengjie: Visual explanations of CNN-based text classifiers. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Libera, Kristina: Der Einfluss von Persönlichkeitsmerkmalen und sozialen Medien auf den Konsum nachhaltiger Mode – eine empirische Untersuchung. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Lindstedt, Valentin: Arbeitsplatzbezogene soziale Wirklichkeiten interner Organisationsmitglieder und mögliche Auswirkungen dieser auf die Organisation am Fallbeispiel einer Arztpraxis. Masterarbeit Universität Siegen

- Lindt, Elina: Development of a maturity model for cybersecurity in hospitals. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Liß, Lukas: Immersive 3D Presentation for Education. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Liu, Yanxi: An Intelligent Menu Placement System for Mixed Reality Applications. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Lobit, Jan: Alexa außer Kontrolle – Aneignung von Sprachassistenten bei steigender Aufgabenkomplexität als nutzerzentrierte Gestaltungsherausforderung. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Lomidze, Giorgi: Mapping Block Structured BPMN Models With Cancellation to Reset / Inhibitor Nets For Conformance Checking. Masterarbeit RWTH Aachen University
- López Garro, Maria Gabriela: Enriching the Experience of Voice Assistants: Exploring the Effects of Added Sounds and Images on ser Perception. Masterarbeit Universität Siegen
- Löwe, Simon: Entwicklung eines Betriebsnotfallkonzepts im Falle einer Cyber-Attacke ohne den Einsatz von IT-Infrastruktur im Fertigungsbereich Fahrwerk. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Lu, Andi: Central Bank Digital Currencies: An Overview of Opportunities, Challenges and Design Considerations. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Lühmann, Maik: Development of a Specification-based Intrusion Detection System in Energy Information Systems. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Lutz, Marlene: A Comparative Evaluation of Fair Ranking Algorithms. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Madathil, Mithun: Investigation of Appropriate Countermeasures against Cyber-Attacks in Smart Grids in Terms of Resilience Supporting Characteristics. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Maden, Sezin: Applying Process Mining on Highly Concurrent Processes with Continuous Data Footprints. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Maier, Andreas Horst: Are We All in this Together? How Social Influence Shapes the Use Behavior of an Instant Messaging System during Work-From-Home. Masterarbeit Universität Augsburg
- Maile, Sven: Integrating Artificial Intelligence in Organizations – A Literature Review. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Makam, Chandana: Development of a design concept which helps to enhance the users’s trust in an autonomous shuttle in the absence of a steward. Masterarbeit Universität Siegen
- Makhloufi, Salim: Smart Fridge: Verbraucherzentriertes Tracing von Lebensmitteln-Entwicklung eines QR-Code-basierten Konzepts zur Reduzierung von vermeidbaren Lebensmittelabfällen. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Malarvannan, Mathusan: Victim Blaming: Wahrnehmung des Grads des Mitverschuldens bei Cyberkriminalität. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Manavi, Mehrbod: Design Case Study for End user Development in Care Robotics. Masterarbeit Universität Siegen
- Mangel, Simon Thomas: Reliable Data Immutability in an Internet of Production. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Mann, Alexander: Object Generation in Embedded MontiArcDL with Volumetric Generative Adversarial Nets. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Manoranjan, Sujivan: Produkt-Service-Systeme und Nachhaltigkeit – Eine Literaturanalyse auf Basis des 3-Säulen-Modells der Nachhaltigkeit. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Maselevic, Alexander: Empirische Analyse der digitalen Zusammenarbeit beim Malteser Hilfsdienst unter den Auswirkungen der Corona-Krise. Masterarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Matzerath, Philipp: Investigation of the Characteristic Influences of Different Information and Communication Technologies for Active Grid Operation Management Concepts in Energy Information Systems. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Mecklinger, Michael: Weiterentwicklung des Reifegradmodells CMMI mit Fokus auf die hybride Wertschöpfung. Bachelorarbeit Hochschule Augsburg
- Menkel, Leon: Der Bewältigungsprozess von digitalem Stress: Eine Mixed-Methods-Studie über IT Helpdesk Anfragen. Bachelorarbeit Hochschule Augsburg

- Meyer, Janek: Künstliche Intelligenz zur Unterstützung wissenschaftlicher Arbeit. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Michaelis, Anne Berit: Deploying artificial intelligence in energy demand response – A systematic research on algorithms data requirements and their availabilities. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Miesner, Jakob: Reach for the Stars: Gamified Group Work in Mixed Reality. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Mijatovic, Laura Lea: Demand Response – Entwicklung einer Risikomanagementstrategie für die Vermarktung von Energieflexibilität. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Minh Nghia, Phan: GPU-enabled Process Mining: a general overview. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Mitnacht, Felix Valentin: Loneliness in Old Age: Identification of relevant Technology Characteristics that address Loneliness. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Moder, Linda Elisabeth: ProcessGAN: An Exploration into AI-Enabled Process Improvement Systems. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Mohr, Max Justus: Shedding Light on the Digital Asset Ecosystem – A Taxonomy for Digital Assets. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Müller, Jennifer Kristin: Technologiekonvergenzen und ihr Mehrwert in der Logistik. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Müller, Luis: Smart Sustainable Districts – Wie Technologien das zukünftige Leben im urbanen Raum beeinflussen werden. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Münch, Tobias: Opportunities and Challenges of Electronic Health Records from an Information System and Public Health Perspective. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Nakakaze, Otoy: Retrofitting Industrial Machines on the Edge with WebAssembly. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Nattermann, Jannik: Industrie 4.0: Eine Analyse der Chance & Herausforderung der Smart Factory. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Nettemann, Lars Henrik: Mainstreaming Artificial Intelligence – The Concept of AI-as-a-Service in a Cloud Computing World. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Neumeier, Kathrin: Addressing Urban Water Scarcity: The Design and Implementation of Smart Irrigation Systems as an Interplay of Information Systems and Nature. Masterarbeit Universität Augsburg
- Niesel, Oliver: Development of a Conceptual Framework of Technology-Driven Factors in Digital Personnel Selection Systems: A Semi-Automated Systematic Literature Review Approach. Masterarbeit Universität Augsburg
- Nkantio, Tenantsa Balaye: Verwaltung von Stromrechnungen – Erstellung und Sicherheit eines Smart Contract. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Normann, Tim: Redistributive Consequences of Energy Taxation Reforms – Results from Microsimulations. Masterarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- Nothofer, Ronja: Carsharing im suburbanen und ländlichen Raum Baden-Württembergs – eine empirische Untersuchung. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Oberhauser, Christina Theresa: A Blockchain-Based Solution for Transparency and Participation in the Spending of Tax Money in Germany. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Oezdemir, Büsra: Datengetriebene Analyse von Shared Mobility Service Designs. Masterarbeit Universität Siegen
- Osterrieder, Peter: Analyzing and testing of name derivation services using a self-written python tool with a focus on deriving person's names to gender. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Pander, Jan Maximilian: Analyse von Konzepten zur datenschutzkonformen Nutzung und Bereitstellung von Shared-Mobility-Daten. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Pandi, Ajay: Deriving Meaningful Events using Event Attributes. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Pashah, Sara: An Evaluation of Task Mining for Process Improvement – Developing and Analyzing an Approach for the Implementation of Task Mining for Enterprise-Level Service Processes of a Global Company. Masterarbeit RWTH Aachen University

- Patricia, Patricia: Towards IFML Integration into Community Application Editor. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Peeva, Viki: Discovery of Local Process Models by Combining Places. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Pelikan, Johanna: BGM 4.0 – Anreizsysteme in digitalen Anwendungen im Betrieblichen Gesundheitsmanagement. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Pelz, Romina: Digitaler Stress am Arbeitsplatz in Zeiten von Covid-19 – Ein Vergleich vor und während der Pandemie unter Einbeziehung von Technologienutzung und Digitalisierungsgrad. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Perret, Anna: A Mixed Reality-Based Card Game for Formal and Informal Education. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Petcu, Daniela: User-friendly Tracking of Manufacturing Processes Provenance. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Pham Duy, Phuong: Bewältigungsmaßnahmen und deren emotionale Auswirkungen im Umgang mit Überflutung durch digitale Technologien – Eine Interviewstudie über digitalen Stress. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Phung, Michelle Claire: Climate Protection through Sector Coupling – The Impact of Electromobility on the Power System. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Piel, Alexander: Anpassung der IT-Sicherheit und des Datenschutzes durch interne Prozessumstellungen aufgrund von Anforderungen einer Cyber-Versicherung an KMUs am Beispiel der Dörnbach-Gruppe. Masterarbeit Universität Siegen
- Piet, Artur: Erkennung des Genotyps anhand von Phänotyp bei Parkinsonpatienten mittels Deep Learning. Masterarbeit Universität Siegen
- Plorin, Alina: Investigating the Evaluation of Proactive Service Features from a Human Personality Perspective – A Segment Based Kano Approach. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Poell, Nicola: Impact simulation of power system failures on Advanced Metering Infrastructure in distribution grids in a co-simulation environment. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Pohl, Maximilian: Entwicklung KI-basierter Services im Rahmen der Industrie 4.0: Ein konzeptionelles Framework zur Identifikation von Wertpotentialen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Polgar, Sylvia Verena: Chatbots zur Bewegungsförderung im betrieblichen Kontext: Eine Designfallstudie. Masterarbeit Universität Siegen
- Polle, Daniel Jonas: Verbesserung der Event-Log-Qualität: Ein Konzept zur Behebung von Zeitstempel-bezogenen Datenqualitätsproblemen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Post, Florian: Auswirkungen von Energy Sharing auf den Ausbaubedarf des elektrischen Verteilnetzes. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Preidt, Florian Magnus: Technologiegestützte Methoden der Emotionsanalyse im automobilen Anwendungskontext. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Preißler, Carina: Hype<sup>3</sup>: Identifikation und Management von Prozessabweichungen in Echtzeit unter Verwendung von Robotic Process Automation, Machine Learning und Robotic Process Management. Masterarbeit Universität Augsburg
- Protschky, Dominik: Measure what is measurable, and make measurable what is not so. – Deriving Monitoring Practices for Machine Learning Applications. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Purucker, Lennart: Estimating the Efficiency of Subgroup Discovery. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Rahman, Md. Ashikur: Development of Hierarchical Research Hubs and Data Synchronization in Social Platforms. Masterarbeit Universität Siegen
- Rastoder, Erdzan: Web-based Cluster Deployment for a Large-Scale Distributed Infrastructure. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Reinhard, Jenny: Untersuchung von Nutzeranforderungen an Erklärbare Künstliche Intelligenz (XAI). Masterarbeit RWTH Aachen University
- Rek, Nicolas Maximilian: Machbarkeitsstudie und Sensitivitätsanalyse einer modellhaften grünen Wasserstoffproduktion anhand eines Vergleiches zwischen Deutschland und Griechenland. Masterarbeit Universität Bayreuth



- Reuter, Patricia: Wie verändert der Einsatz von Künstlicher Intelligenz das Gesundheitswesen? – Eine Interviewstudie über die Rolle von KI. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Rickert, Julius Urs: Secure and User-Friendly Authentication for a Decentralized Service Platform. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Rickert, Luis: Optimization of Neuronal Network Architectures using AdaNet for the MontiAnna Framework. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Rieg, Marius: Towards a new Level of Human-Machine Symbiosis: Disentangling Human-AI Hybrids. Masterarbeit Hochschule Augsburg
- Roy, Samuel: Tracing carbon footprint across automobile supply chain and payment of carbon price using blockchain. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Rubinov, Erik: Satellitenbildergestützte Identifikation von Photovoltaikanlagen und Zuordnung von installierter Erzeugungsleistung zu Gebäuden. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Rückel, Timon Julian: Privacy, Integrity, and Fairness in a Scalable Blockchain-based Federated Learning System. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Rudingsdorfer, Ferdinand: Optimal flexibility marketing in European day-ahead markets: A comparison of a simple metric-based approach with a classical optimization model. Masterarbeit Universität Augsburg
- Ruf, Lukas: At a smart City's Heart: Exploring the Role of Technologies in a smart urban water system. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Runzer, Andreas: Untersuchung systemischer Risiken in IT-Portfolios mithilfe von epidemiologischen Ansätzen. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Rusche, Simon: Measuring Sustainability in Manufacturing Industry: Development of an Objective and Target-related Sustainability Index. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Sachs, Alexander Claus Michael: Ein Rahmenmodell für den menschlichen Faktor im Ökosystem von Blockchain Anwendungen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Sahin, Merve: Trusted data aggregation in distributed ledger technology. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Sakik, Siyabend: Integrating Semantic Web Concepts into an RPC Framework. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Salewski, Tim: Digitale Entscheidungsunterstützungstools – Anwendung und Nutzen in Pflegeheimen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Sanhaji, Fares: Einfluss von Unsicherheiten auf die Netzbetriebsplanung in elektrischen Verteilnetzen. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Sardouk, Sarah: Understanding the process of digital transformation: Insights from an exploratory interview study. Masterarbeit Universität Augsburg
- Sartor, Sebastian: Towards digital identities: A quantitative study on the usability of Self-Sovereign Identity wallet apps. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Sauerwein, Theresa: Identifying cost-efficient retrofitting measures for residential buildings – A data-driven approach. Masterarbeit Universität Augsburg
- Schäfer, Christoph: A Review of (Non-)transferability of Digital Credentials in Self-Sovereign Identity. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Scheel, Ricarda: Wie wirken sich digitale Technologien auf eine nachhaltigere industrielle Produktion aus? – Ein Literaturüberblick zu Chancen und Risiken. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Scheibl, Lukas: Semantische Suche in Organisationen: Gestaltungsprinzipien für eine effektive Anwendung. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Schimper, Markus: News-related search and viewing behavior on Wikipedia. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Schlachter, Natalie: Nudging with negative messages: A systematic literature review and derivation of design recommendations for online supermarkets. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schlebusch, Fabian: Neural Network Classifiers Based on Autoencoder Embeddings for DANN Methylation Data. Masterarbeit RWTH Aachen University

- Schleiz, Daniel: Investigation of Uniwired Petri Nets. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Schmid, Philipp: Exploration, exploitation, and ambidexterity in small and medium-sized enterprises – Impact on financial performance during COVID-19. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schmidt, Adrian: Empirische Studie zur nutzerorientierten Einführung eines Log Managements und deren Auswirkungen auf die Mitarbeiter sowie deren Arbeitspraxis. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Schmidt, Franziska: Identifikation von geschäftsmodellbasierten Vermarktungsverfahren für Energieversorgungsunternehmen. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Schmitt, Tim: Konzeption und Implementierung eines skalierbaren und dynamischen Geofencing-Systems am Beispiel der Siegener Innenstadt. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Schmitz, Lucas: Changes in the video game and streaming industry during COVID-19 A case study on League of Legends. Bachelorarbeit Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Schnabel, Louisa Ulrike: Auswirkungen von Social Distancing auf die Smartphone-Identität. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Schnell, Erik: Eine xAPI-Loggingschnittstelle für Lernmanagementsysteme. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Schnitzler, Alexander: Alignment Approximation using Subsets of Modeled Behavior. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Schnitzler, Julian: Implementation of Anonymization Operations in Privacy-Preserving Event Data Publishing. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Schröder, Lena: Digital Nudging Towards Sustainable Offers – A Website Analysis of Online Stores in the Fashion Industry. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Schulte, Niklas: Evaluation of key-value databases for the storage of large process mining event logs. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Seeber, Nadja: Von der pre-purchase über die purchase zur post-purchase Experience – Der Einfluss digitaler Technologien auf die Kundenzufriedenheit entlang der Customer Journey. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Senn, Maximilian: Analyse geeigneter Indikatoren zur multikriteriellen Bewertung von energetischen Quartierskonzepten. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Shaikh, Mohammad: A Blockchain-based concept and implementation for machine identity and machine-to-machine communication. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Shaikh, Mubashiru Islam: AKIN: UI Prototyping based on Custom UI Generation. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Shams, Abdullh: UISKETCH: A Dataset of hand-drawn Lo-FI Sketches. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Shuai, Jiao: Automatic Discrete Event Simulation in Process Mining. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Siess, Robin: Natural Language Processing in Geschäftsprozessen. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Simon, Michelle Kirsten: Das Internet der Dinge im Konsumgüterbereich: Technologieakzeptanz am Beispiel von Smartwatches. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Sivakumar, Chrisanthi Priya: "Hey Kili!": UI Prototyping Using Voice Commands. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Sokolowski, Hannes Helmut: Vergleich von prädiktiver und deskriptiver Analytik im Kontext des intermodalen Verkehrs. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Söltzer, Yanik: An xAPI Logging Interface for JupyterLab with a Focus on Gamification. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Sommerer, Jonas: Die Bewertung des Reifegrads von Organisationen im Hinblick auf die Nutzung von Process Mining. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Steinhanses, Florian: Konzeption eines Wissensmanagement Tools zur Erfassung und Bereitstellung von Wissensinhalten in der Softwareentwicklung. Bachelorarbeit Universität Siegen

- Stieler, Julia Sophie: Eignet sich das Web Scraping von Automobilforen, um Innovationen und Optimierungspotentiale zu erforschen? Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Stoll, Mona: Digital Nudging Towards Sustainable Fashion Decisions – Social Norms in Online Fashion Stores. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Stolz, Jannik: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung alternativer Werkzeugkonzepte für Blechumformung der Losgröße 1. Bachelorarbeit Universität Siegen
- Striebel, Xena: Analysing Process Mining and Robotic Process Automation: Opportunities, Challenges, and Best Practices for a Successful Adoption. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Suchi, Julidayani: Collaborative Immersive Learning Analytics. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Sukumar, Ravi Prasanna: Predictive Modeling for High Pressure Die Casting Processes Using High Dimensional Feature Selection. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Süß, Friederike: Energieflexibilitätsdatenmodell – Überprüfung der Anwendbarkeit und Weiterentwicklung relevanter Kennzahlen. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Tacke, Daniel: Iterative Improvement of Simulation Models Focusing on Time and Resources. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Tang, Fu-Sung Kim-Benjamin: Data Curation for Decentralised Model Training using Representation Learning for Feature Embeddings. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Täuber, Theresa: Conduct Surveys with the Help of Chatbots. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Teljeur, Samuel Willem: Defying DeFi: The Emergence of Decentralized Financial Applications and their Implications for the Lending Business of Commercial Banks in Germany. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Teuchert, Antonie: Realizing the Potential of Digital Transformation – An Organizational Perspective. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Theisinger, Lukas: The Disruptive Character of Blockchain Technology: Making Success Visible in Software Development Projects. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Theißen, Julian Felix: Integration von dezentralen Identitäten in ein verteiltes IoT-Management System. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Thielow, Patricia-Maximiliane: Verlernen im Kontext des Geschäftsprozessmanagements – Ableitung von Mechanismen des Verlernens zur Unterstützung von explorativem Geschäftsprozessmanagement. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Thuy Yen, Tran Dinh: Wie funktioniert Innovation in Start-ups? Masterarbeit Universität Siegen
- Tibbe, Maureen Rachel: How Self-Sovereign Identity Can Shape the Future of Car Sharing: A Designed Artifact for the Onboarding Process Submitted. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Timmermanns, Felix: Entwicklung eines Verfahrens zur Verteilung regionaler Mantelzahlen von Elektrofahrzeugen und Ladesäulen auf Gebäude. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Tirpitz, Liam: Integrative Process & Data Management for Safety-Critical Industries. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Tölle, Jannis: Optimizing Injection molding parameters using automated experiments. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Tomasini, Bernd: Securing Blockchain Systems – A Process against Potential Attacks. Bachelorarbeit Universität Bayreuth
- Ul Awal, Md. Mesbah: Appropriation of cloud supported data management system for research data sharing and digital curation. Masterarbeit Universität Siegen
- Ungerechts, Justus: Privacy-Preserving Machine Learning Using Homomorphic Encryption On Decentralized Data Sharing Platforms. Masterarbeit RWTH Aachen University
- van der Linden, Nina: Automatic Provenance Generation for Serverless Computing. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Veitz, Sven: Entwicklung einer Spezifikationstechnik zur Dateninventur im Kontext von Process Mining in der industriellen Anwendung. Bachelorarbeit Universität Siegen

Ventsch, Nicole: Unsupervised Learning on High-Dimensional Data: Automatic Recognition of Driving Behaviors. Masterarbeit RWTH Aachen University

vom Felde, Jasper Leonard: Video Analytics in Learning Management Systems. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

von Jan, Vanessa: Fridolin: Design und Evaluierung eines Ernährungsschatbots für Senioren. Masterarbeit Universität Siegen

von Rüdén, Robin: Entwicklungsstrategien von IoT-Plattformen – Untersuchung von Strategien zur Erschließung des Potenzials von industriellen IoT-Plattformen durch etablierte Unternehmen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Voß, Fabian: Erweiterung eines Verfahrens zur Identifikation effizienter Engpassmanagementmaßnahmen im Verteilnetz. Masterarbeit RWTH Aachen University

Voucko-Glockner, Hannes: Urban Planning of Tomorrow: The Citizen Journey to Structure Service Demands in Smart and Sustainable Districts. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Vu, Thi Huyen Mi: Entwicklung und prototypische Umsetzung eines Performance Dashboards zum Monitoring und Benchmarking von Wachstumsunternehmen mit dem Geschäftsmodell Software-as-a-Service. Masterarbeit Universität Bayreuth

Wacker, Mara Franziska: Wie man Einsamkeit im Alter reduzieren kann – eine systematische Literaturrecherche zu Technologiemerkmalen. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Wagner, Henrike: Der Transition Management Cycle als Management-Tool der Energiewende. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Wagon, Felix: Choose Wisely! Supporting Citizens with Visual Feedback in Political Decisions. Masterarbeit Universität Bayreuth

Walters, Steffen Matthias: How spatial electricity demand flexibility may foster the transition to a green energy system – an economic analysis. Masterarbeit Universität Augsburg

Weber, Lea: Implementing an Onboarding Process through Blockchain-based Self-Sovereign Identity. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Weber, Luca: Analyse der User Experience beim Vergleich von Progressive Web Apps und nativen Apps. Bachelorarbeit Universität Siegen

Wehnert, Felix: Analysis and prediction of e-scooter mobility. Masterarbeit RWTH Aachen University

Wehrmeister, Katharina: Development of a Kill-Chain based SIEM System for Contextual Detection of Multi-Staged, Coordinated Attacks in Energy Information Systems. Masterarbeit RWTH Aachen University

Weidlich, Robin Jürgen: Designing a Wearable IoT-based System to Continuously Monitor the Bladder Level of Neurogenic Bladder Patients. Masterarbeit Universität Bayreuth

Weirich, Fritz: Untersuchung des Einflusses von multi-use Ladestrategien für Elektrofahrzeuge auf das elektrische Verteilnetz. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Wieczorek, Jan: Automated Process Model Extraction from Business Process Descriptions in Natural Language. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Wiesmüller, Johannes: Bewertung von Netz dienlichem Laden als Geschäftsmodell der Elektromobilität. Masterarbeit Universität Augsburg

Willburger, Jan-Philipp: Quantifying the energy savings potential of regionally tailored policy for residential building retrofitting: A machine learning data analytics approach. Bachelorarbeit Universität Augsburg

Wiltfang, Jasper Ihno: Application of Natural Language Processing for Detection and Interactive Repair of Labeling Anomalies in Event Logs. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

Wöhner, Felix: Entwicklung eines Clustering-Verfahrens zur Bestimmung repräsentativer Marktgebiete für die Untersuchung des Energy Sharing. Bachelorarbeit RWTH Aachen University

Wolf, Nicholas Jens-Michael: Antecedents of the Need for Explanation of AI Results: An Online Experiment on Robo-advisors. Masterarbeit Universität Augsburg

Wördehoff, Niklas: Unstrukturierte Daten im Process Mining: Eine strukturierte Literaturanalyse. Bachelorarbeit Universität Augsburg

- Yang, Jiaying: A quantitative comparison of price variations in the German electricity and financial markets. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Yavuz, Namik: Entwicklung eines Bewertungsverfahrens hinsichtlich der realitätsnahen Abbildung von Energieinformationsnetzen in einer Co-Simulationsumgebung. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Ye, Hongtao: Systematic Evaluation Procedures of Mixed Reality Learning Applications. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Yuan, Xingran: Organisational research profiling based on social network analysis and visualisation. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Zangl, Julia: Hailing, Pooling, Sharing und mehr – Mobilitätskonzepte für Quartiere einer Smart City. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Zanier, Florisa: Increasing DevOps Awareness for End Users in Social Requirements Engineering. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Zejnolovic, Enis: A Batch Recommender for Fast Ontology Prototyping. Masterarbeit RWTH Aachen University
- Zelenak, Daniel: Bildgestützte Identifikation von Gebäuden zur regionalen Bestimmung des Energiebedarfs. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Zetzsche, Felix: Anwendung von Process-Mining-Ansätzen zur Bestimmung und Analyse des ökologischen Fußabdrucks von Prozessen. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Zhang, Peilin: Computer Supported Peer Review. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Zhang, Wanyu: Wandel vom Hersteller zum Dienstleister: Chancen und Risiken der Sharing Economy für das traditionelle produzierende Gewerbe am Beispiel von Carsharing. Bachelorarbeit Universität Augsburg
- Zimmermann, Heike: Analyse IT-vermittelter Unterbrechungen im Kontext von Work-From-Home-Policies und Handlungsempfehlungen für ein erfolgreiches Unterbrechungsmanagement. Masterarbeit Universität Hohenheim
- Zogler, Maximilian: Building Digital Capabilities – A maturity model for incumbent firms towards a digital organization. Masterarbeit Universität Augsburg
- Zöll, Christoph: Modellierung von koordinierten Angriffen auf elektrische Energieinformationssysteme. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Zorin, Alexey: Visualizing Record Logs by Extending Dotted Charts. Bachelorarbeit RWTH Aachen University
- Zörle, Sophie: Die Rolle des Internet of Things im Supply Chain Management. Masterarbeit Universität Bayreuth
- Zumdieck, Alexander: Digital Health – Einsatz von Entscheidungsunterstützungssystemen zur Vermeidung unnötiger Krankenhaustransfers von Pflegeheimbewohnern. Bachelorarbeit Universität Bayreuth

## Lehrveranstaltungen

### University courses

Prof. Dr. Wil van der Aalst, Dr. Sebastiaan J. van Zelst  
Advanced Process Mining.  
Vorlesung / Übung SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Business Process Intelligence.  
Vorlesung / Übung SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Data Preprocessing.  
Proseminar SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Introduction to Data Science.  
Vorlesung SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Introduction to Process Discovery Using Python.  
Praktikum SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Machine Learning Application in Process Mining.  
Seminar SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Process Conformance Checking in Python.  
Praktikum SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Process Discovery Using Python.  
Praktikum SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Selected Topics in Process Mining.  
Seminar SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Simulation in Process Mining.  
Seminar SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Business Process and the Internet of Things.  
Seminar WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Introduction to Data Science.  
Vorlesung / Übung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Introduction to Process Discovery Using Python.  
Praktikum WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Machine Learning Applications in Process Mining.  
Seminar WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Process Conformance Checking in Python.  
Praktikum WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Process and Data Science.  
Proseminar WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Selected Topics in Process Mining.  
Seminar WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Wil van der Aalst  
Simulation in Process Mining.  
Seminar WS 2021/22, RWTH Aachen University

Martin Acht  
Makroökonomik & Wirtschaftspolitik.  
Modul SS 2021, FOM Hochschule für Ökonomie und  
Management

Prof. Dr. Christian Beecks  
Betreuung von Abschlussarbeiten der Informatik.  
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten SS 2021, West-  
fälische Wilhelms-Universität (WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Data Mining Algorithms.  
Vorlesung / Übung SS 2021, Westfälische Wilhelms-  
Universität (WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Informatik-Kolloquium.  
Kolloquium SS 2021, Westfälische Wilhelms-Universität  
(WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Intelligent Data Analytics.  
Seminar SS 2021, Westfälische Wilhelms-Universität (WWU)  
Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Oberseminar "Data Management and Analytics".  
Seminar SS 2021, Westfälische Wilhelms-Universität (WWU)  
Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Advanced Data Analytics.  
Seminar WS 2021/22, Westfälische Wilhelms-Universität  
(WWU) Münster

Prof. Dr. Christian Beecks  
Oberseminar "Data Management and Analytics".  
Seminar WS 2021/22, Westfälische Wilhelms-Universität  
(WWU) Münster

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Bioinformatics.  
Vorlesung SS 2021, Bonn-Aachen International  
Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Bioinformatics.  
Vorlesung WS 2021/22, Bonn-Aachen International  
Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Einführung in die Bioinformatik.  
Vorlesung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Thomas Berlage  
Visualistics.  
Seminar WS 2021/22, Bonn-Aachen International  
Center for Information Technology (b-it)

Prof. Dr. Alexander Boden  
Data Science mit Python.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Gestaltung von Produkten mit Usability.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Grundlagen der Wirtschaftsinformatik.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Praxisprojekt Verbraucherinformatik.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Software Engineering.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Angewandtes IT-Innovationsmanagement.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Case Studies Informationsmanagement.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Data Science mit Python.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Designprojekt A/B "Food HCI".  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Siegen

Prof. Dr. Alexander Boden  
Grundlagen der Wirtschaftsinformatik.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Alexander Boden  
Software Engineering.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Customer Relationship Management.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Digital Life  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Energie und kritische Infrastrukturen.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Bachelorseminar Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Einführung in die Wirtschaftsinformatik für Ingenieure II.  
Vorlesung SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl, Prof. Dr. Henner Gimpel  
Masterarbeits-Seminar (WING).  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Customer Relationship Management.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Digital Life.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Energie und kritische Infrastrukturen.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Integriertes Chancen- und  
Risikomanagement.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Strategisches IT-Management.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Masterseminar Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Projektstudium Wirtschaftsinformatik.  
Seminar SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Strategisches IT-Management.  
Vorlesung SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Vorlesung SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Wirtschaftsinformatik 2.  
Vorlesung SS 2021, Universität Augsburg

Prof. Dr. Stefan Decker, PD Dr. Ralf Klamma  
Bridge Course Databases.  
Vorlesung / Übung SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Deniz Beyan  
Data Science in Medicine.  
Seminar SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Kim Frieda Fidomski  
Datenbanken und Informationssysteme.  
Vorlesung / Übung SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Daniel Wolferts, Constanze Ritzmann  
Fraunhofer Lab: Design Thinking.  
Lab SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Benjamin Heitmann, PhD  
Privacy and Big Data.  
Seminar SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, PD Dr. Ralf Klamma  
Bridge Course Databases.  
Vorlesung / Übung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Andreas Pippow, Dr. Sandra Geisler,  
Dr. Oya Beyan, Dr. Christoph Lange-Bever, Md. Rezaul Karim  
Biomedical Data Semantics and Ontologies.  
Vorlesung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Andreas Pippow, Dr. Sandra Geisler,  
Dr. Oya Beyan, Dr. Christoph Lange-Bever, Md. Rezaul Karim  
Data Management and Data Science.  
Vorlesung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Beyan  
Data Science in Medicine.  
Seminar WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Christoph Lange-Bever  
Knowledge Graph Lab.  
Lab WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Benjamin Heitmann, PhD  
Privacy Enhancing Technologies for Data Science.  
Vorlesung, Übung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Lars Christoph Gleim, Sascha Martin  
Welten  
Semantic Web.  
Vorlesung, Übung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Stefan Decker, Dr. Oya Beyan  
Track 1: Data Integration, Modul: Biomedical Data Semantics  
and Ontologies (BDSO).  
Vorlesung / Übung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Aktuelle Trends und Perspektiven der Unternehmenssoftware:  
Cloud, Consumerization, Big Data.  
Vorlesung SS 2010, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Maximilian Röglinger,  
Prof. Dr. Jens Strüker  
Bachelorseminar Wirtschaftsinformatik.  
Seminar SS 2021, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Bayreuther Hospitation.  
Seminar SS 2021, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Business Intelligence.  
Vorlesung SS 2021, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Digitalisierungspotentiale in der Gesundheitsversorgung.  
Seminar SS 2021, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Torsten Eymann  
Einführung in die betriebswirtschaftliche Standardsoftware  
SAP S/4HANA.  
Vorlesung SS 2021, Universität Bayreuth



Prof. Dr. Torsten Eymann IT-Sicherheit. Vorlesung SS 2021, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Henner Gimpel Digital Management: Hot Topics in Practice. Vorlesung SS 2021, Universität Hohenheim
Prof. Dr. Torsten Eymann Digitale Geschäftsmodelle. Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Henner Gimpel Hands on Digital Management Research. Vorlesung / Seminar SS 2021, Universität Hohenheim
Prof. Dr. Torsten Eymann Einführung in die betriebswirtschaftliche Standardsoftware SAP S/4HANA. Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Henner Gimpel Schwerpunkt-Seminar Marketing & Management. Seminar SS 2021, Universität Hohenheim
Prof. Dr. Torsten Eymann Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Henner Gimpel Interdisziplinäre Themen. Seminar SS 2021, Universität Hohenheim
Prof. Dr. Torsten Eymann Hauptseminar Digitalisierung von professionellen Sportorganisationen. Seminar WS 2021/22, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Henner Gimpel Consulting im Rahmen der DLA. Seminar WS 2021/22, Universität Hohenheim
Prof. Dr. Torsten Eymann Informationsverarbeitung für Wirtschaftswissenschaftler. Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Henner Gimpel Einführung in das Digital Business Management. Vorlesung WS 2021/22, Universität Hohenheim
Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Jens Strüker Inhaltliche Grundlagen in Digitalisierung & Entrepreneurship. Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Henner Gimpel Ethik, Führung und Verantwortung im Rahmen der DLA. Seminar WS 2021/22, Universität Hohenheim
Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Jens Strüker Masterseminar Wirtschaftsinformatik Seminar WS 2021/22, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Henner Gimpel Schwerpunkt-Seminar Marketing & Management Seminar WS 2021/22, Universität Hohenheim
Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Jens Strüker Methodische Grundlagen in Digitalisierung & Entrepreneurship. Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Henner Gimpel Smart Sustainability. Vorlesung WS 2021/22, Universität Hohenheim
Prof. Dr. Torsten Eymann Software Projektseminar. Seminar WS 2021/22, Universität Bayreuth	Prof. Dr. Björn Häckel Bachelorseminar begleitend zur Bachelorarbeit. Seminar SS 2021, Hochschule Augsburg
Prof. Dr. Sandra Geisler, Arnab Chakrabarti, Soo-Yon Kim Data Stream Management and Analysis. Seminar WS 2021/22, RWTH Aachen University	Prof. Dr. Björn Häckel Chancen- und Risikomanagement in digitalisierten Wertschöpfungsnetzwerken. Vorlesung SS 2021, Hochschule Augsburg
Prof. Dr. Sandra Geisler, Arnab Chakrabarti, Soo-Yon Kim Implementation of Databases Vorlesung / Übung WS 2021/22, RWTH Aachen University	Prof. Dr. Björn Häckel Financing and Capital Markets. Vorlesung SS 2021, Hochschule Augsburg
	Prof. Dr. Björn Häckel Projektarbeit (9 Seminargruppen). Seminar SS 2021, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Sichere Geschäftsprozesse.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Strategisches IT-Portfoliomanagement / Produktions-  
wirtschaft.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Bachelorseminar begleitend zur Bachelorarbeit.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Digital Business Models.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Finanzwirtschaft.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Augsburg

Prof. Dr. Björn Häckel  
Industrie 4.0 im Rahmen der DLA.  
Seminar WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Gesetzliche Schuldverhältnisse.  
Vorlesung SS 2021, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Gewerblicher Rechtsschutz.  
Seminar SS 2021, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Medienprivatrecht.  
Seminar SS 2021, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Urheberrecht.  
Vorlesung SS 2021, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Sportrecht.  
Vorlesung SS 2021, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Informationsrecht.  
Vorlesung, Seminar WS 2021/22, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
ITM, KI und Recht.  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Münster

Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Werberecht und neue Medien.  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Münster

Prof. Dr. Matthias Jarke  
Sprache, Kognition und Medien.  
Vorlesung / Übung SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Robert Keller  
Informationsmanagement.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Robert Keller  
Projektmanagement.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Robert Keller  
Wissenschaftliches Arbeiten.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Robert Keller  
Einführung in die digitale Wirtschaft.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Robert Keller  
Informationsmanagement.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Robert Keller, Prof. Dr. Jens Strüker  
Projektmanagement.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Robert Keller, Prof. Dr. Jens Strüker  
KI, Machine Learning, Big Data im Rahmen der DLA.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Kempten

Dr. Christoph Lange-Bever, Prof. Dr. Christoph Quix  
Semantic Data Integration.  
Lab SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Harald Mathis  
Bio-MST.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Optische- und spektroskopische Methoden.  
Vorlesung / Seminar SS 2021, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Organische Chemie.  
Vorlesung / Übung / Praktikum SS 2021, Hochschule Hamm-  
Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Allgemeine Chemie.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Bio-MST.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Hamm-Lippstadt

Prof. Dr. Harald Mathis  
Physikalische Chemie.  
Vorlesung / Praktikum WS 2021/22, Hochschule Hamm-Lippstadt

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Automation of Complex Power Systems.  
Vorlesung / Übung SS 2021, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Institutsprojekt ET, IT und TI.  
Projekt SS 2021, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Modern Control Systems.  
Vorlesung / Übung SS 2021, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Ringvorlesung: Future Energy System – Part 2.  
Vorlesung SS 2021, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Systemsoftware für echtzeitfähige Simulationen von technischen Prozessen.  
Projekt SS 2021, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Zukunftsfähige Elektrische Netze.  
Projekt SS 2021, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Modeling and Simulation of Complex Power Systems.  
Vorlesung / Übung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Systemsoftware für echtzeitfähige Simulationen von technischen Prozessen.  
Projekt WS 2021/22, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Zukunftsfähige Elektrische Netze.  
Projekt WS 2021/22, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Ringvorlesung: Future Energy System.  
Vorlesung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Univ.-Prof. Antonello Monti (PhD)  
Systemtheorie 2.  
Vorlesung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW und Groupware: Konzepte und Systeme zur computergestützten Zusammenarbeit  
Vorlesung / Übung SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Wolfgang Prinz (PhD)  
CSCW und Groupware: Konzepte und Systeme zur computergestützten Zusammenarbeit  
Vorlesung / Übung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Christoph Quix  
Big-Data-Technologien.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Niederrhein

Prof. Dr. Christoph Quix  
Prozessmanagement.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Niederrhein

Prof. Dr. Christoph Quix  
Big Data und Data Science.  
Seminar SS 2021, Hochschule Niederrhein

Prof. Dr. Christoph Quix  
Wirtschaftsinformatik.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Niederrhein

Prof. Dr. Christoph Quix  
Data Quality Management in Data Lakes.  
Lab WS 2021/22, Hochschule Niederrhein

Prof. Dr. Christoph Quix  
Data Science.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Niederrhein

Prof. Dr. Christoph Quix  
Datenverarbeitung für Industrie 4.0.  
Vorlesung WS 2021/22, Hochschule Niederrhein

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Customer Relationship.  
Vorlesung SS 2021, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Hauptseminar in Kooperation mit Senacor.  
Seminar SS 2021, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Ideation Week.  
Seminar SS 2021, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Introduction to Business and Information Systems Research.  
Seminar SS 2021, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Basics of FIM.  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Business Process Management & Digital Innovation.  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Emerging Digital Technologies (Blockchain).  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Hauptseminar in Kooperation mit Rehau.  
Seminar WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Innovationsmethoden im Rahmen der DLA.  
Seminar WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Management digitaler Projekte und Programme.  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Strategic Information Management.  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Maximilian Röglinger  
Wertorientiertes Prozessmanagement.  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Thomas Rose  
Prozess Management.  
Vorlesung / Übung SS 2021, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Thomas Rose  
Datenvisualisierung und -analyse.  
Praktikum WS 2021/22, RWTH Aachen University

Prof. Dr. Thomas Rose  
eBusiness – Digitalization of Business Processes and  
Electronic Businesses.  
Vorlesung / Übung WS 2021/22, RWTH Aachen University

Dr. Sven Stöwhase  
Mikroökonomische Erklärungsmodelle.  
Vorlesung SS 2021, Hochschule Fresenius, Düsseldorf

Dr. Sven Stöwhase  
VWL Aktuell.  
Seminar SS 2021, Universität Lüneburg

Prof. Dr. Jens Strüker  
Energiewirtschaft in Zeiten der Digitalisierung.  
Vorlesung SS 2021, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Jens Strüker  
Digital Energy Management.  
Vorlesung WS 2021/22, Technische Universität München /  
Universität Bayreuth

Prof. Dr. Jens Strüker  
Interdisziplinäres Seminar Blockchain.  
Seminar WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Jens Strüker  
Introduction to Blockchain Technology and Application.  
Vorlesung WS 2021/22, Universität Bayreuth

Prof. Dr. Nils Urbach  
Information Systems in Logistics.  
Vorlesung / Seminar SS 2021, Frankfurt University  
of Applied Sciences

Prof. Dr. Nils Urbach  
Wirtschaftsinformatik 2.  
Vorlesung SS 2021, Frankfurt University of Applied Sciences

Prof. Dr. Nils Urbach  
Change Management in IT-Projekten.  
Seminar WS 2021/22, Frankfurt University of  
Applied Sciences

Prof. Dr. Nils Urbach  
Geschäftsprozessmodellierung.  
Vorlesung WS 2021/22, Frankfurt University of Applied  
Sciences

Prof. Dr. Nils Urbach  
Introduction to IS Research im Rahmen der DLA.  
Seminar WS 2021/22, Frankfurt University of  
Applied Sciences

Prof. Dr. Volker Wulf  
Applied Projects in HCI.  
Projekt SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Arbeits- und Organisationspsychologie.  
Vorlesung SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Bachelor-/Master-/Doktorandenkolloquium.  
Kolloquium SS 2021, 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 2021 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW).  
Vorlesung / Praktikum SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Current Research in Animal-Computer Interaction.  
Seminar SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
HCI4Transition.  
Seminar SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
IT in Organisationen: Entwicklungsmodelle,  
Einführungsstrategien, Produktivitätseffekt.  
Vorlesung SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Steindorf  
Künstlerisches Gestalten.  
Vorlesung / Übung / Projekt SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Steindorf  
Mobilfunk und Anwendungen 2025 (5G and beyond).  
Vorlesung / Übung SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Steindorf  
Politische Prozesse und Parlamentarismus.  
Seminar SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Steindorf  
Practical projects in Animal-Computer Interaction and  
Human-Wildlife Conflict.  
Projekt SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Steindorf  
Praxisorientierte Projektarbeit.  
Projektgruppe SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf, Johanna Steindorf  
Robotik im realweltlichen Einsatz im Bereich der sozialen Arbeit.  
Seminar SS 2021, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Applied Artificial Intelligence for Telecommunication.  
Seminar WS 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Applied Projects in HCI.  
Projekt WS 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Bachelor-/Master-/Doktorandenkolloquium.  
Diplomandenkolloquium WS 2021/22 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 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Current Research in Animal-Computer Interaction.  
Seminar WS 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Follow-up Project on Human-Wildlife Conflict and  
Animal-Computer Interaction.  
Projekt WS 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
HCI4Transition.  
Seminar WS 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Integration von Organisations- und Technikentwicklung.  
Seminar / Praktikum WS 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Künstlerisches Gestalten.  
Vorlesung / Übung WS 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Politische Prozesse und Parlamentarismus.  
Seminar WS 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Practical projects in Animal-Computer Interaction  
and Human-Wildlife Conflict.  
Projekt WS 2021/22 Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Praxisorientierte Projektarbeit.  
Projektgruppe WS 2021/22, Universität Siegen

Prof. Dr. Volker Wulf  
Robotik im realweltlichen Einsatz im Bereich der  
sozialen Arbeit.  
Seminar WS 2021/22, 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 werteorientierter 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 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Bereich 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 Mitarbeitende 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 2022  
[www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)



## The Fraunhofer-Gesellschaft

The Fraunhofer-Gesellschaft based in Germany is the world's leading applied research organization. Prioritizing key future-relevant technologies and commercializing its findings in business and industry, it plays a major role in the innovation process. It is a trailblazer and trendsetter in innovative developments and research excellence. The Fraunhofer-Gesellschaft supports research and industry with inspiring ideas and sustainable scientific and technological solutions and is helping shape our society and our future.

The Fraunhofer-Gesellschaft's interdisciplinary research teams turn original ideas into innovations together with contracting industry and public sector partners, coordinate and complete essential key research policy projects and strengthen the German and European economy with ethical value creation. International collaborative partnerships with outstanding research partners and businesses all over the world provide for direct dialogue with the most prominent scientific communities and most dominant economic regions.

Founded in 1949, the Fraunhofer-Gesellschaft currently operates 76 institutes and research units throughout Germany. Over 30,000 employees, predominantly scientists and engineers, work with an annual research budget of €2.9 billion. Fraunhofer generates €2.5 billion of this from contract research. Industry contracts and publicly funded research projects account for around two thirds of that. The federal and state governments contribute around another third as base funding, enabling institutes to develop solutions now to problems that will become crucial to industry and society in the near future.

The impact of applied research goes far beyond its direct benefits to clients: Fraunhofer institutes enhance businesses' performance, improve social acceptance of advanced technology and educate and train the urgently needed next generation of research scientists and engineers.

Highly motivated employees up on cuttingedge research constitute the most important success factor for us as a research organization. Fraunhofer consequently provides opportunities for independent, creative and goal-driven work and thus for professional and personal development, qualifying individuals for challenging positions at our institutes, at higher education institutions, in industry and in society. Practical training and early contacts with clients open outstanding opportunities for students to find jobs and experience growth in business and industry.

The prestigious nonprofit Fraunhofer-Gesellschaft's namesake is Munich scholar Joseph von Fraunhofer (1787–1826). He enjoyed equal success as a researcher, inventor and entrepreneur.

Figures as of: January 2022  
[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
- Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE
- Entwurfstechnik Mechatronik IEM
- Experimentelles Software Engineering IESE
- Graphische Datenverarbeitung IGD
- Integrierte Schaltungen IIS
- Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS
- Kognitive Systeme IKS
- 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
- Cognitive Systems IKS
- Communication, Information Processing and Ergonomics FKIE
- Computer Graphics Research IGD
- Digital Media Technology IDMT
- 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

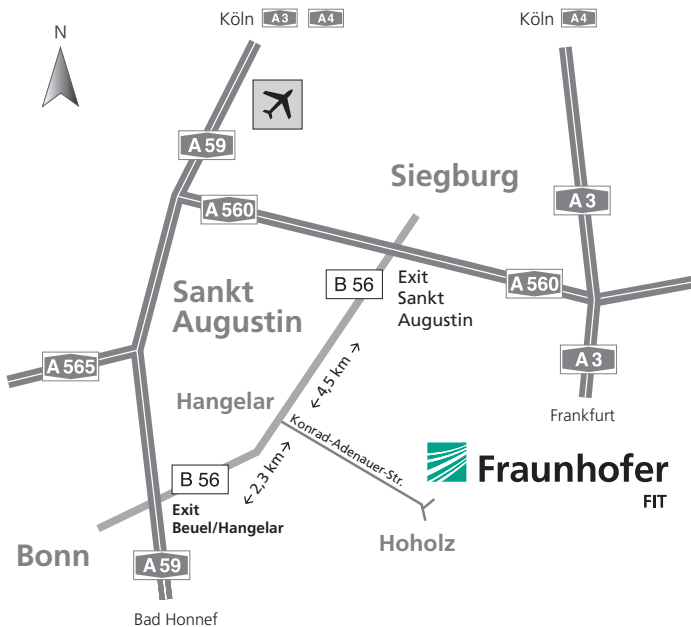
Business manager:

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.

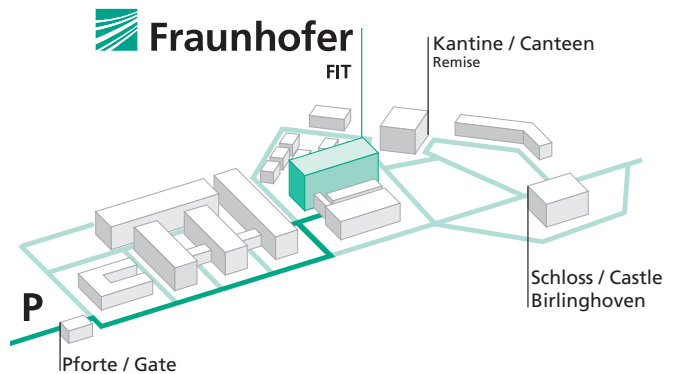
## Mit dem Auto

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 University  
Lehrstuhl Informatik 5  
Ahornstraße 55  
52074 Aachen  
Tel. +49 241 80-21501

Institutsteil Wirtschaftsinformatik  
Alter Postweg 101  
86159 Augsburg  
Tel. +49 821 480400-0

Institutsteil Wirtschaftsinformatik  
Wittelsbacherring 10  
95444 Bayreuth  
Tel. +49 921 55-4710

Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA  
Paracelsuspark 3  
59063 Hamm

## Impressum / Imprint

### Texte

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT

### Layout

Luzia Sassen

### Redaktion

Alex Deeg  
Dr. Jürgen Marock

### Druck

Druckerei Eberwein OHG, Wachtberg-Villip  
Copyright © 2022  
Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

# Kontakt | Contacts

	<b>Tel.   Phone</b>	<b>E-Mail</b>
<b>Institutsleitung   Director</b>		
Prof. Dr. Stefan Decker	+49 2241 14-3330	stefan.decker@fit.fraunhofer.de
Prof. Wolfgang Prinz, PhD (Stv.)	+49 2241 14-3111	wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de
Prof. Dr. Maximilian Röglinger (Stv.)	+49 921 55-4707	maximilian.roeglinger@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	+49 241 80-49355	michael.andres@fit.fraunhofer.de
<b>Digitale Gesundheit   Digital Health</b>		
Prof. Dr. Thomas Berlage	+49 2241 14-3800	thomas.berlage@fit.fraunhofer.de
<b>Digitale Nachhaltigkeit   Digitale Sustainability</b>		
Dr. Anja Linnemann	+49 2241 14-3755	anja.linnemann@fit.fraunhofer.de
<b>Human Centered Engineering &amp; Design</b>		
Dr. Britta Essing	+49 2241 14-3649	britta.essing@fit.fraunhofer.de
Dr. René Reiners	+49 2241 14-3715	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	+49 2241 14-3969	thomas.rose@fit.fraunhofer.de
Dr. Sven Stöwhase	+49 2241 14-3939	sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de
<b>Institutsteil Wirtschaftsinformatik   Branch Business &amp; Information Systems Engineering</b>		
Prof. Dr. Maximilian Röglinger (Stv.)	+49 921 55-4707	maximilian.roeglinger@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**