

enabling. digital. spaces.

2023

Jahresbericht
Annual Report



Included:
Generative
AI Special

2023

JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

Liebe Leserinnen und Leser,



Prof. Dr. Stefan Decker
Institutleiter / Director

Ich muss dieses Vorwort mit viel Traurigkeit beginnen – am 21. März 2024 verloren wir unerwartet und viel zu früh unseren langjährigen Institutsleiter und Kollegen Prof. Dr. Matthias Jarke, der das Fraunhofer FIT über zwei Jahrzehnte maßgeblich geformt hat und bis zuletzt für das Institut tätig war. Ich hatte das Privileg, über die letzten Jahre mit Matthias zusammenzuarbeiten und habe in der Zeit viel von ihm gelernt. Matthias, Du wirst uns allen fehlen.

Im Gedenken an Matthias Jarke möchte ich Ihnen von einem ereignisreichen und erfolgreichen Jahr 2023 berichten. Ein zentrales Thema, das uns intensiv beschäftigt hat, ist die rasante Entwicklung im Bereich der Künstlichen Intelligenz, insbesondere der großen Sprachmodelle. Hier sehen wir es als unsere Aufgabe, deutsche und europäische Unternehmen dabei zu unterstützen, eine aktive Rolle bei der Entwicklung und Anwendung dieser Technologien zu übernehmen. Dazu investiert das FIT in das neu geschaffene Generative AI Lab, um neue Technologien zu entwickeln und Kräfte zu bündeln. Gleichzeitig arbeiten wir an konkreten Handlungsempfehlungen für Politik und Wirtschaft, um im globalen Wettbewerb zu bestehen – ob nun im Bereich Künstlicher Intelligenz oder bei der Gestaltung der Steuergesetze.

Hilfreich – auch auf nationaler Ebene – ist hier unter anderem die Schaffung von Dateninfrastrukturen und Datenräumen, etwa in den Bereichen Energie, Kreislaufwirtschaft und Gesundheit. Auch Entwicklungen des Industrial Metaverse mit Anwendungen für digitale Zwillinge, Remote Collaboration und Virtual Training in der Industrie haben wir weiter vorangetrieben.

Dabei hat uns unser neues Motto angeleitet: »enabling. digital. spaces.« erfasst die Ambitionen des FIT, ein Ermöglicher von neuen digitalen Räumen und Erfahrungen zu sein. Dabei freut es mich, dass das FIT viele Kerntechnologien für die Zukunft unter einem Dach vereint und zusammenbringt.

Für 2024 haben wir uns viel vorgenommen: Wir wollen unsere Forschung zu Künstlicher Intelligenz, Datenräumen und digitalem Zwilling weiter vertiefen, verstärkt in die Anwendung bringen und deren Synergien nutzen. Gleichzeitig werden wir unsere internationalen Kooperationen ausbauen, um von den weltweiten Entwicklungen zu lernen und unseren Beitrag zu leisten.

Ich freue mich, wenn wir Sie auf diesem Weg partnerschaftlich begleiten dürfen. Lassen Sie uns gemeinsam die Chancen neuer Technologien nutzen und Antworten auf die drängenden Fragen unserer Zeit finden – im Gedenken an Matthias Jarke und sein Lebenswerk.

Ihr

Dear Reader,

It is with deep sadness that I must begin this foreword – on March 21, 2024, we unexpectedly and far too soon lost our long-time institute director and colleague Prof. Dr. Matthias Jarke, who had shaped Fraunhofer FIT significantly over two decades and was active at FIT until the end. I had the privilege of working with Matthias over the past few years and learned a great deal from him during that time. Matthias, you will be missed by all of us.

In remembrance of Matthias Jarke, I would like to report to you about an eventful and successful year 2023. A central topic that has intensively occupied us is the rapid development in the field of Artificial Intelligence, especially large language models. Here, we see it as our task to support German and European companies in taking an active role in the development and application of these technologies. To this end, FIT is investing in the newly created Generative AI Lab to develop new technologies and bundle forces. At the same time, we are working on concrete recommendations for action for politics and business in order to remain competitive in the global competition – whether in the field of Artificial Intelligence or in the design of tax laws.

Helpful – also on a national level – is the creation of data infrastructures and data spaces, for example in the areas of energy, circular economy, and health. We have also further advanced developments of the Industrial Metaverse with applications for digital twins, remote collaboration, and virtual training in industry.

Our new motto has guided us in this: "enabling. digital. spaces." captures FIT's ambitions to be an enabler of new digital spaces and experiences. I am pleased that FIT brings together many core technologies for the future under one roof.

We have set ourselves ambitious goals for 2024: We want to further deepen our research on Artificial Intelligence, data spaces, and digital twins, increasingly bring it into application, and leverage their synergies. At the same time, we will expand our international collaborations to learn from global developments and make our contribution.

I look forward to partnering with you on this journey. Let us work together to harness the opportunities of new technologies and find answers to the pressing questions of our time – in memory of Matthias Jarke and his life's work.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Matthias Jarke', written in a cursive style.

Inhalt

News	8
Generative AI Spezial	
Fraunhofer FIT startet Generative AI Lab	12
BAföG-Chatbot als Beratungsinstrument zum Sozialleistungsbezug	14
Effiziente interne Dokumentensuche	16
Workshop Large Language Models für Führungskräfte	18
Digitale Energie	20
Wärmeplanung für die NEW AG	22
Optimierte Assistenzsysteme für Netzleitstellen	24
Digitale Gesundheit	26
Aktiv gegen Übergewicht – von Kindheit an	28
Gesundheitslösungen schneller realisieren	30
Digitale Nachhaltigkeit	32
Kreislaufwirtschaft für produzierende KMU	34
Forschung für nachhaltigere Wasserversorgung	36
Data Science und Künstliche Intelligenz	38
Standards für Datenräume	40
Neuer Spin-off im Bereich Process Mining	42
Human-Centered Engineering & Design	44
Sicherheitslücken in Smart Homes vorbeugen	46
Leitstand-Systemerneuerung im Fokus der Usability	48
Kooperationssysteme	50
Blockchain Reallabor	52
Datenraum Kultur – Smarte Museumsdienste	54
Mikrosimulation & Ökonometrische Datenanalyse	56
Analysen zur Abschaffung der Steuerklassen III und V	58
Weiterentwicklung des Verteilerschlüssels Mutter und Kind	60
Institutsteil Wirtschaftsinformatik	62
Geschäftsprozess-Screening in der öffentlichen Verwaltung	64
Intelligente Automation bei der Bausparkasse Schwäbisch Hall	66
Das FIT-Prinzip	68
Über uns	69
Abteilungsübergreifende Initiativen	72
Budget & Personal	74
Berufungen, Auszeichnungen, Ehrungen	76
Hochschulkooperation	78
Zertifizierte Weiterbildung	80
Die Fraunhofer-Gesellschaft	84
Anreise	86
Adressen	87
Kontakt	88

Table of contents

News	8
Generative AI Special	
Fraunhofer FIT launches Generative AI Lab	12
A BAföG chatbot as a counseling tool for claiming social benefits	14
Efficient internal document search	16
Large language models – A workshop for managers	18
Digital Energy	20
Heat planning for NEW AG	22
Optimized assistance systems for grid control centers	24
Digital Health	26
Active against obesity from childhood on	28
Implementing healthcare solutions	30
Digital Sustainability	32
Circular economy for manufacturing SMEs	34
Research for a more sustainable water supply	36
Data Science and Artificial Intelligence	38
Standards for Data Spaces	40
New spin-off in the field of process mining	42
Human-Centered Engineering & Design	44
Preventing security gaps in smart homes	46
Control center system redesign with the focus on usability	48
Cooperation Systems	50
Blockchain Reallabor	52
Datenraum Kultur – smart museum services	54
Microsimulation & Econometric Data Analysis	56
Analyses on the abolition of tax classes III and V	58
Further development of the distribution key Mother and Child	60
Branch Business & Information Systems Engineering	62
Business process screening in public administration	64
Intelligent automation at Bausparkasse Schwäbisch Hall	66
The FIT-Principle	68
About us	69
Interdepartmental units	72
Budget & personnel	74
Appointments, awards, honors	77
University linkages	78
Certified professional training	80
Fraunhofer-Gesellschaft	84
Traveling to FIT	86
Addresses	87
Contacts	88

News



Neues Weiterbildungsprogramm Blockchain & Web3

Mit seinem Weiterbildungsangeboten im Bereich Blockchain und Web3 gibt Fraunhofer FIT Einblicke in die neuen Technologien und zeigt auf, wie Unternehmen deren Potentiale für sich nutzen können. Angeboten werden sowohl Tageskurse für Einsteiger als auch ein umfassender Zertifikatskurs zum Blockchain-Experten. Dabei werden verschiedene Lernformate, darunter interaktive Workshops, E-Learning-Module und Präsenzveranstaltungen, kombiniert. Der Workshop »Blockchain Basics« wird in Kooperation mit dem Blockchain Reallabor durchgeführt und ist für Unternehmen im Rheinischen Revier kostenfrei.

<https://s.fhg.de/weiterbildung-blockchain>

New training program Blockchain & Web3

With its training program in the field of blockchain and Web3, Fraunhofer FIT provides insights into these new technologies and shows how companies can exploit their potential. It includes both one-day courses for beginners and a comprehensive certificate course to become a blockchain expert. Various learning formats are combined, including interactive workshops, e-learning modules and face-to-face events. The Blockchain Basics workshop is run in cooperation with the Blockchain Reallabor; companies in the Rhineland region can attend it free of charge.

<https://s.fhg.de/weiterbildung-blockchain>

»5G Troisdorf« ist Vorzeigeprojekt des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr

Im Juli 2023 hatte das Ministerium das Bundesförderprojekt »5G Troisdorf IndustrieStadtspark« zur Präsentation bei seinem vierten Dialog über immersive Technologien in Berlin eingeladen. Als für die Technologieentwicklung verantwortlicher Partner im Projekt stellte Fraunhofer FIT unter anderem Bundesdigitalminister Dr. Volker Wissing und rund 100 weiteren Experten das Projekt vor. Gezeigt wurden fortgeschrittene Anwendungen für Fernwartung und Training im Bereich Maschinenbau und Produktion. Zudem war das Projekt zum Tag der offenen Tür der Bundesregierung in Berlin im August 2023 eingeladen. www.5gtroisdorf.de

5G Troisdorf is a flagship project of the Federal Ministry for Digital and Transport

In July 2023, the ministry invited the 5G Troisdorf IndustrieStadtspark project to present results at its 4th Dialogue on Immersive Technologies in Berlin. As the project partner responsible for technology development, Fraunhofer FIT made the presentation to Dr. Volker Wissing, Federal Minister for Digital and Transport, and around 100 other experts. Urs Riedlinger, researcher at Fraunhofer FIT, demonstrated advanced applications for remote maintenance and training in the field of mechanical engineering and production. The project was also presented at the Federal Government's Open Day in Berlin in August 2023. www.5gtroisdorf.de



Urs Riedlinger, Wissenschaftler des Fraunhofer FIT, gibt Bundesdigitalminister Dr. Volker Wissing beim vierten Dialog über immersive Technologien des BMDV einen Einblick in das Industrial Metaverse.

Urs Riedlinger, researcher at Fraunhofer FIT, introducing Dr. Volker Wissing, Federal Minister for Digital and Transport, to the Industrial Metaverse at the 4th BMDV Dialogue on Immersive Technologies.



Die Startseite des Webportals www.cdfriedrich.de auf dem Tablet.

The landing page of the web portal www.cdfriedrich.de displayed on a tablet.

Datenraum Kultur: Caspar David Friedrich-Webportal

Im November 2023 ging das Webportal »cdfriedrich.de« zum 250. Geburtstag Caspar David Friedrichs online. Das digitale Angebot bringt im Rahmen des Digitalprojekts »Datenraum Kultur« des Bundes die wichtigsten Gemälde und Zeichnungen des Künstlers aus den Sammlungen der Hamburger Kunsthalle, der Staatlichen Museen zu Berlin und der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden zusammen. Der Datenraum Kultur ist eines von 18 Leuchtturmprojekten der Digitalstrategie der Bundesregierung. Er soll die digitale Vernetzung von Kultureinrichtungen und Kreativwirtschaft erleichtern und den souveränen Austausch kulturbezogener Daten ermöglichen (siehe auch S. 54).

Culture data room: Caspar David Friedrich web portal

To mark the 250th anniversary of Caspar David Friedrich's birth, the web portal www.cdfriedrich.de was launched in November 2023. It brings together the most important paintings and drawings by the artist from the collections of the Hamburger Kunsthalle, the Staatliche Museen zu Berlin and the Staatliche Kunstsammlungen Dresden. It is a part of the federal government's Datenraum Kultur digital project. The Datenraum Kultur (Cultural Data Space) is one of 18 flagship projects of the German government's digital strategy. It is intended to facilitate the digital networking of cultural institutions and the creative industries and to enable the sovereign exchange of culture-related data (see also p.54)

Fraunhofer FIT öffnet die Tore für Fernost-Kooperation

Am 31. Oktober 2023 eröffnete das Fraunhofer FIT mit dem Satellite Office einen Ort der Zusammenarbeit und des Austauschs zwischen Deutschland und Japan. Zu diesem Ereignis hieß Fraunhofer FIT Shuichi Abe, Gouverneur der Präfektur Nagano, am Campus Birlinghoven willkommen. Im Mittelpunkt stand die Unterzeichnung einer gemeinsamen Proklamation zur weiteren Kooperation zwischen Fraunhofer FIT und Nagano. Mit dem neuen Büro schaffen Fraunhofer FIT und Nagano mehr Raum für kooperative Aktivitäten. Wissenschaftlichen Mitarbeitenden aus Deutschland soll es in Zukunft ebenfalls möglich sein, einen entsprechenden Ort in Japan zu nutzen.

Fraunhofer FIT opens doors for Far East cooperation

On October 31, Fraunhofer FIT opened the Satellite Office, a place of cooperation and exchange between Germany and Japan. Fraunhofer FIT welcomed Shuichi Abe, Governor of Nagano Prefecture, to the Birlinghoven campus for this special event. The focus was the signature of a joint proclamation between Fraunhofer FIT and Nagano. With their proclamation, Fraunhofer FIT and Nagano promise to work together to support the academic and economic progress of their regions. With the new Satellite Office, Fraunhofer FIT and Nagano are creating more space for cooperative activities. In future, it should also be possible for scientific staff from Germany to use a corresponding location in Japan. universities and leading extra-university research institutes in its teaching programs.



(v.l.n.r.): Setsuko Kawahara (Generalkonsulin für NRW), Gouverneur Shuichi Abe (Präfektur Nagano), Sabine Ganter-Richter (Network for Science), Dr. René Reiners, Prof. Kiyoshi Tanaka (Shinshu Universität Nagano), Minoru Usui (Nagano Employers' Association / Director Seiko Epson Corporation).

(from left to right): Setsuko Kawahara (Consul General for NRW), Governor Shuichi Abe (Prefecture Nagano), Sabine Ganter-Richter (Network for Science), Dr. René Reiners, Prof. Kiyoshi Tanaka (Shinshu University Nagano), Minoru Usui (Nagano Employers' Association / Director Seiko Epson Corporation).

Web3 Convention im Blockchain Reallabor

Am 6. September 2023 lud das Blockchain Reallabor des Fraunhofer FIT zur jährlichen Web3 Convention in Hürth ein. In zahlreichen Vorträgen und Workshops ging es um die zentralen Themen zur Zukunft des Internets. Mona Neubaur, Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen eröffnete die Veranstaltung mit einer Videobotschaft. Renommierete Expertinnen und Experten stellten in ihren Vorträgen vor, wie Unternehmen bereits von Web3 profitieren. Die Telekom stellte ihre Web3-Strategie vor, von internationaler Seite wurde der Übergang zur Society 5.0 besprochen und die Ethereum Foundation präsentierte ihre Zukunftspläne für mehr Nachhaltigkeit durch geringeren Energieverbrauch.

Web3 Convention in the Blockchain Reallabor

On September 6, 2023, the Blockchain Reallabor of Fraunhofer FIT hosted the annual Web3 Convention in Hürth. Numerous presentations and workshops dealt with central topics of the future of the internet. Mona Neubaur, Minister for Economic Affairs, Industry, Climate Protection and Energy of the state of North Rhine-Westphalia, opened the event with a video message. Renowned experts gave presentations on how companies are already benefiting from Web3. Deutsche Telekom presented its Web3 strategy, the transition to Society 5.0 was discussed from an international perspective and the Ethereum Foundation



Web3 Convention im Blockchain Reallabor des Fraunhofer FIT in Hürth.

Web3 Convention in the Blockchain Reallabor of Fraunhofer FIT in Hürth.

presented its future plans for greater sustainability through lower energy consumption.



Digitale Identitäten für Maschinen können die Energiewende vorantreiben

Forschende der Universität Bayreuth und des Fraunhofer FIT haben für den in Belgien und Deutschland agierenden Übertragungsnetzbetreiber Elia Group die Einsatzmöglichkeiten selbst-souveräner digitaler Identitäten (SSI) im Energiesystem untersucht. Demnach vereinfachen Maschinenidentitäten für Produktions- und Verbrauchsanlagen, etwa PV-Anlagen, Elektroautos oder Wärmepumpen, sowie Personen- oder Organisationsidentitäten deren direkte Teilnahme am Energiesystem. Die digitale Vernetzung verkürzt und beschleunigt Arbeitsprozesse und erhöht damit erheblich die Ressourceneffizienz. Die Studie steht kostenlos zur Verfügung: <https://s.fhg.de/ssi-in-the-energy-sector>.

Digital identities for machines can drive the energy transition

Researchers from the University of Bayreuth and Fraunhofer FIT have investigated the possible applications of self-sovereign digital identities (SSI) in the energy system for the transmission system operator Elia Group, which operates in Belgium and Germany. According to the study, machine identities for production and consumption systems, such as PV systems, electric cars or heat pumps, as well as personal or organizational identities simplify their direct participation in the energy system. Digital networking shortens and accelerates work processes and thus significantly increases resource efficiency. The report is available free of charge at <https://s.fhg.de/ssi-in-the-energy-sector>.

Nachruf Professor Matthias Jarke

Das Fraunhofer FIT trauert um seinen langjährigen Institutsleiter Prof. Dr. rer.pol. Matthias Jarke, der am 21. März 2024 im Alter von 71 Jahren viel zu früh von uns gegangen ist. Mit ihm verlieren wir eine herausragende Führungspersönlichkeit, die die Entwicklung unseres Instituts und der angewandten Informatikforschung in Deutschland über zwei Jahrzehnte maßgeblich geprägt hat.

Matthias Jarke übernahm im Jahr 2000 die Leitung des FIT – damals noch Teil der GMD, führte das Institut erfolgreich durch die Transition zu einem Fraunhofer-Institut und verband es eng mit der RWTH Aachen University. Unter seiner Führung entwickelte sich das Fraunhofer FIT zu einem großen und erfolgreichen Institut der Fraunhofer-Gesellschaft. Sein unermüdlicher Einsatz für einen FIT-Standort in Aachen mündete kürzlich in der Bewilligung des »Fraunhofer-Zentrums für Digitale Energie« auf dem RWTH-Campus Melaten.

Von 2010 bis 2015 war Matthias Jarke Vorsitzender des Fraunhofer IuK-Verbunds und Mitglied des Fraunhofer-Präsidiums. In dieser Funktion erkannte er früh die Bedrohung der digitalen Souveränität europäischer Unternehmen und initiierte die Entwicklung einer Referenzarchitektur in der International Data Space Association (IDSA), die heute weltweit Anerkennung findet.

Matthias Jarke war eine treibende Kraft in wegweisenden Forschungsprojekten und Exzellenzclustern wie UMIC und Internet of Production. Mit seinen grundlegenden Arbeiten zu Requirements Engineering, Data Warehousing und Metamodellierung schuf er die Basis für heutige Software-Tools und Web-Technologien. Er zählt zu den meistzitierten Wissenschaftlern Deutschlands.

Für seine herausragenden wissenschaftlichen Leistungen und sein Engagement in zahlreichen Ehrenämtern wurde Matthias Jarke vielfach ausgezeichnet, u.a. mit der Fraunhofer-Münze, der acatech-Mitgliedschaft und als Fellow der ACM und GI.

Wir verlieren mit Matthias Jarke einen visionären Institutsleiter, brillanten Forscher und geschätzten Mentor. Sein Lebenswerk ist der Fraunhofer-Gesellschaft Ansporn und Verpflichtung. Wir werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Obituary for Professor Matthias Jarke



Fraunhofer FIT mourns the loss of its long-time institute director Prof. Dr. rer.pol. Matthias Jarke, who left us far too early on March 21, 2024 at the age of 71. With his passing, we have lost an outstanding leader who played a key role in shaping the development of our institute and applied computer science research in Germany for over two decades.

Matthias Jarke took over the management of FIT in 2000 – at that time still part of GMD – and successfully led the institute through the transition to a Fraunhofer Institute, linking it closely with RWTH Aachen University. Under his leadership, the FIT developed into a large and successful institute of the Fraunhofer-Gesellschaft. His tireless efforts for an FIT location in Aachen recently resulted in the approval of the “Fraunhofer Center for Digital Energy” on the RWTH Campus Melaten.

From 2010 to 2015, Matthias Jarke was Chairman of the Fraunhofer ICT Group and a member of the Fraunhofer Executive Board. In this role, he recognized the threat to the digital sovereignty of European companies at an early stage and initiated the development of a reference architecture in the International Data Space Association (IDSA), which is now recognized worldwide.

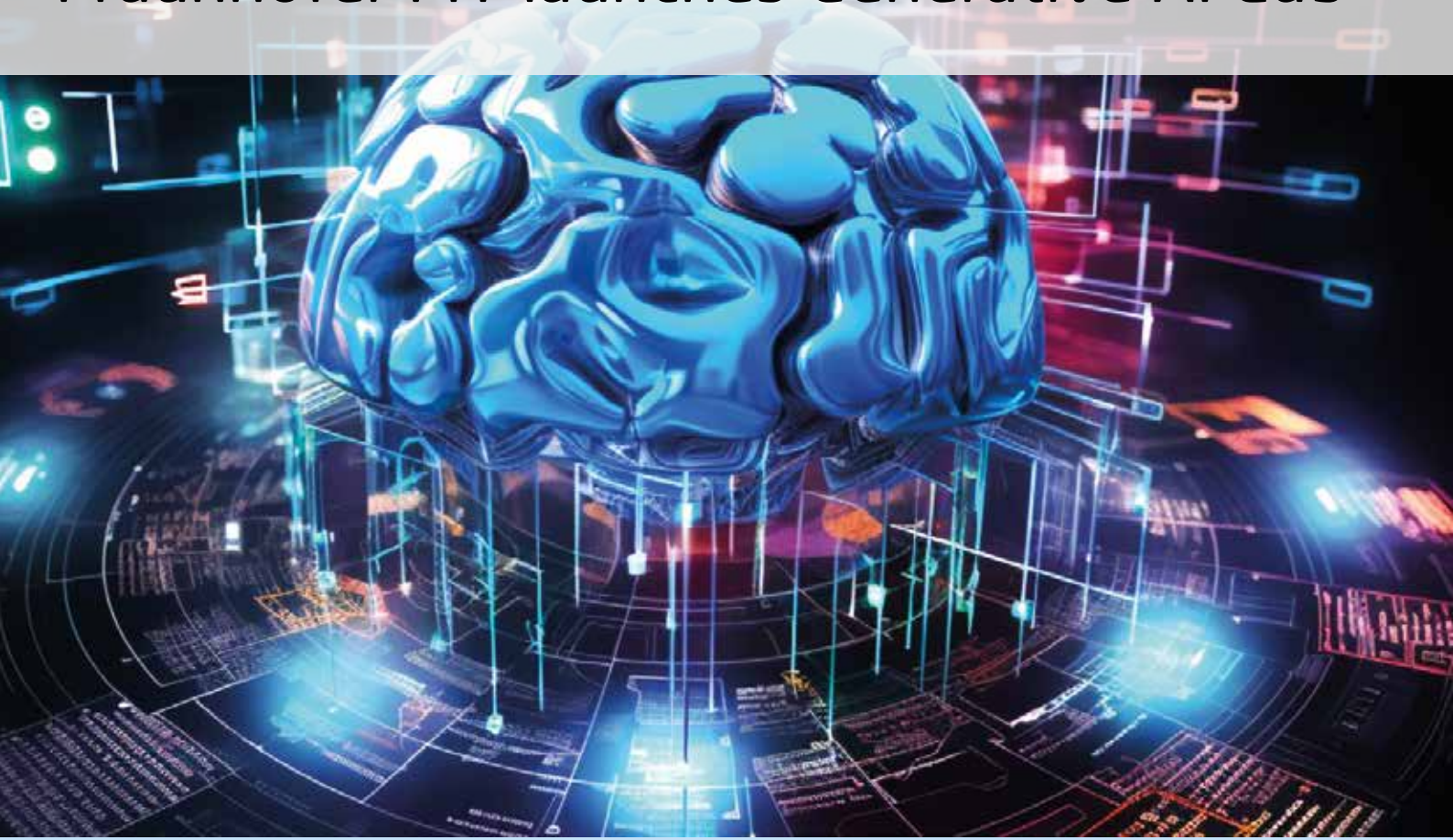
Matthias Jarke was a driving force in pioneering research projects and clusters of excellence such as UMIC and the Internet of Production. With his fundamental work on requirements engineering, data warehousing and metamodelling, he created the basis for today's software tools and web technologies. Until the end, he was one of the most cited scientists in Germany.

Matthias Jarke received many awards for his outstanding scientific achievements and his commitment in numerous honorary positions, including the Fraunhofer Medal, acatech membership and as a Fellow of the ACM and GI.

In Matthias Jarke, we are losing a visionary institute director, brilliant researcher, and valued mentor. His life's work is both an incentive and an obligation for the Fraunhofer-Gesellschaft. We will honor his memory.

Fraunhofer FIT startet Generative AI Lab

Fraunhofer FIT launches Generative AI Lab



Das Generative AI Lab befasst sich mit der Erforschung, dem Design und der Weiterentwicklung intelligenter Systeme, die auf generativer KI basieren, mit dem Ziel, ihr volles Potenzial für Unternehmen und die Gesellschaft zu nutzen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis der Weiterentwicklung und der Anwendung großer Sprachmodelle (LLMs). Insgesamt investiert das Institut rund eine Million Euro in interne Forschung, um die Entwicklung einsatzreifer Lösungen für Unternehmen zu forcieren.

Info: generative-AI@fit.fraunhofer.de

Im Generative AI Lab befassen wir uns mit Systemen der künstlichen Intelligenz, die in der Lage sind, Inhalte zu generieren, etwa in Form von Text, Bildern und Musik. Wir legen besonderen Wert auf das Verständnis und die Weiterentwicklung großer Sprachmodelle (LLMs) – einer spezifischen Untergruppe der generativen KI. Diese Modelle erhalten ihre generativen Fähigkeiten durch umfangreiches Training auf großen Textdatenbeständen. Dadurch sind sie in der Lage, sich in einem breiten Spektrum von

The Generative AI Lab investigates, designs and develops intelligent systems based on generative AI in order to help exploit their full potential for companies and society. Our focus is on understanding the further evolution and application of large language models (LLMs). The institute is investing a total of one million euros in internal research activities to accelerate the development of ready-to-use solutions for companies. *Info: generative-AI@fit.fraunhofer.de*

In the Generative AI Lab, we investigate artificial intelligence systems that are able to generate content, for example in the form of text, images and music. We focus on understanding and improving large language models (LLMs) – a specific subset of generative AI. These models obtain their generative capabilities through extensive training on large text datasets. This enables them to excel in a wide range of natural language processing tasks, such as text generation, translation and text-based



Aufgaben der Verarbeitung natürlicher Sprache auszuzeichnen, beispielsweise der Textgenerierung, der Übersetzung und der textbasierten Beantwortung von Fragen, indem sie die komplexe Struktur, den Kontext und die Kohärenz von Sprache erkennen und verarbeiten.

Große Sprachmodelle / Large Language Models (LLMs) verstehen und nutzen

Das Institut verfügt über ein umfangreiches Fachwissen für das Design von Prototypen sowie über ein tiefes Verständnis der organisatorischen Herausforderungen, um diese innovativen Systeme nahtlos in bestehende Prozesse und Arbeitsabläufe zu integrieren. So sind wir in der Lage, Open Source-Modelle zu konfigurieren und bereitzustellen.

Unser Forschungslabor verfolgt einen sozio-technischen Ansatz, um den Bereich der generativen KI und die damit verbundenen transformatorischen Veränderungen für Unternehmen, Gesellschaften und Individuen zu erforschen. Wir betrachten dabei nicht nur die technischen Aspekte der Entwicklung generativer KI-Systeme, sondern auch den breiteren sozio-ökonomischen Kontext, in dem diese Systeme agieren.

Rund 1 Million Euro Investment in interne Forschung

Im August 2023 hat das Fraunhofer FIT eine interne Task Force mit einem Budget von 1 Million Euro ausgestattet, um in einem kompetitiven Verfahren interne Projekte zur Entwicklung anwendungsfertiger Lösungen für Unternehmen vorzubereiten. Das Anwendungsspektrum der Projekte ist breit gefächert und umfasst zahlreiche vielversprechende Einsatzbereiche, etwa automatische operative Prozessverbesserungen, E-Health-Anwendungen unter Verwendung großer Sprachmodelle oder personalisierte Lern- oder Beratungschatbots, beispielsweise im Bereich Energie zur Entscheidungsfindung über die Investition in Technologien wie Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen oder Speichersysteme.

Drei Beispiele beschreiben wir auf den folgenden Seiten im Detail.

question answering, by recognizing and processing the complex structure, context and coherence of language.

Understanding and using large language models (LLMs)

The Institute has extensive expertise in prototype design and a deep understanding of the organizational challenges of seamlessly integrating these innovative systems into existing processes and workflows. This enables us to configure and deploy open source models.

Our research takes a socio-technical approach to explore the field of generative AI and the associated transformational changes for companies, societies and individuals. We consider not only the technical aspects of developing generative AI systems, but also the broader socio-economic context in which these systems operate.

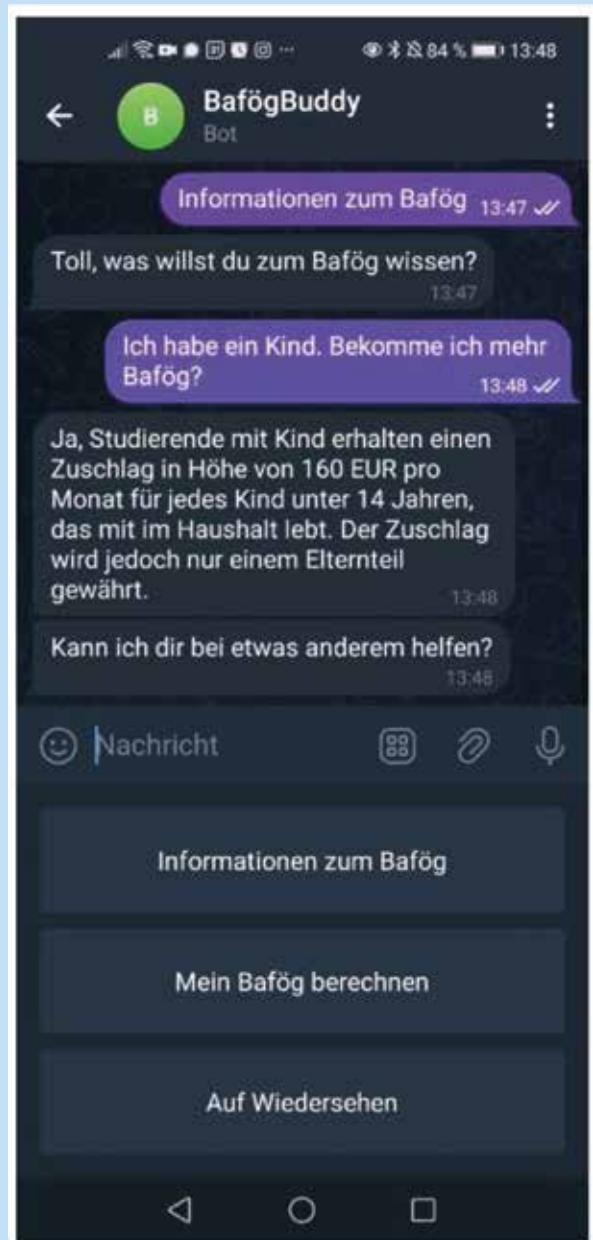
Around one million euros invested in internal research

In August 2023, Fraunhofer FIT set up an internal task force with a budget of one million euros to prepare and select internal projects that will develop ready-to-use generative AI systems for companies. The broad range of potential applications that we initially look at includes automatic operational process improvements, e-health applications using large language models and chatbots for personalized learning or consulting tasks, for example for home owners pondering investments in technologies such as photovoltaic systems, heat pumps or storage systems.

We describe three examples in detail on the following pages.

BAföG-Chatbot als Beratungsinstrument zum Sozialleistungsbezug

A BAföG chatbot as a counseling tool for claiming social benefits



Viele potenziell Anspruchsberechtigte von Sozialleistungen nehmen die ihnen zustehenden Leistungen nicht in Anspruch. Neben Scham kommen als weitere Erklärungen für diese Nicht-Inanspruchnahme die Komplexität des Antragsverfahrens oder aber auch Informationslücken in Frage. Existierende Beratungstools sind zumeist nicht niederschwellig genug, unflexibel und es fehlt ihnen an Interaktionsmöglichkeiten. Ein vom Fraunhofer FIT entwickelter Chatbot soll dies für das Studierenden-BAföG ändern. *Info: sascha.strobl@fit.fraunhofer.de*

Im Internet finden sich zahlreiche Tools, mit deren Hilfe sich Ansprüche auf staatliche Unterstützungsleistungen zumindest grob berechnen lassen. Allerdings sind diese vielfach recht unspezifisch und stoßen in komplexen Situationen schnell an ihre Grenzen. Für eine spezifische Beratung sind sie daher weniger geeignet. Ein Chatbot kann ein niederschwelliges Angebot darstellen, das zugleich auch für komplexere Lebenssituationen profunde Antworten geben kann. Aufbauend auf unserer mehr als 40jährigen Expertise im Bereich des BAföG hat das Fraunhofer FIT einen

Many people fail to claim social benefits to which they are entitled. In addition to shame, other possible explanations for this behavior include the complexity of the application process or lack of information. Many existing counseling tools cannot be accessed easily enough, are inflexible or lack interaction capabilities. For Student BAföG, an AI-based chatbot developed by Fraunhofer FIT aims to improve this situation. *Info: sascha.strobl@fit.fraunhofer.de*

There are numerous tools on the internet that can be used to at least roughly calculate entitlements to social benefits. Unfortunately, most of these tools provide rather unspecific advice and fail in complex situations. They are therefore less suitable for counseling in more intricate individual cases. A chatbot based on a Large Language Model may offer a low-threshold service that also provides correct in-depth answers for more complex life situations. Building on our more than 40 years of expertise in the field of BAföG, Fraunhofer FIT has developed a chatbot that helps with the complex individual decision to file for Student BAföG.



Chatbot entwickelt, der als Blaupause auch für die Beratung bei anderen Sozialleistungen dienen soll.

Statt einer händischen Eingabe aller für die Berechnung möglicher Ansprüche benötigter Daten in eine vorgegebene Eingabemaske, können diese Informationen durch den Chatbot in einem natürlichen Dialog mit dem Studierenden erfasst werden. Dieser Dialog lässt bei Unklarheiten, etwa zur genauen Definition von Einkommensbegriffen, auch Rückfragen zu und kann konkrete Beispiele geben, welche Daten tatsächlich benötigt werden.

Die Vermittlung falscher Informationen wird durch die Anwendung neuester Erkenntnisse aus eigener sowie externer Forschung zu Large Language Modellen so weit wie möglich ausgeschlossen. Weiterhin werden öffentliche Informationsquellen wie Gesetzestexte, Informationsbroschüren, strukturierte Daten und Beispielfälle verwendet, um die Qualität zu verbessern. Durch die Kombination des Large Language Modells mit einem von uns selbst entwickelten umfangreichen und detaillierten Rechentool ist es dem Chatbot möglich, die potenzielle BAföG-Berechtigung eines Studierenden mit hoher Genauigkeit zu ermitteln.

Über das BAföG hinaus existiert noch eine Vielzahl von staatlichen Transferleistungen, die mit teils sehr komplexen Antragsverfahren verbunden sind, und bei denen theoretisch ein hoher Beratungsbedarf in Bezug auf die Antragstellung besteht. Zu nennen sind hier beispielsweise das Wohngeld und das Elterngeld. Perspektivisch möchte Fraunhofer FIT seine dort durch langjährige Projektarbeiten erworbene Domänenkompetenz dazu nutzen, die bei der Entwicklung des BAföG-Chatbots gewonnenen technologischen Erkenntnisse auf diese Bereiche zu übertragen, um das Beratungsangebot auch dort qualitativ zu verbessern.

We hope that it can serve as a blueprint for online counseling services on other social benefits.

Instead of requiring the user to manually enter all the data required for calculating possible entitlements into a predefined input mask, our chatbot extracts this information from a natural-language dialogue with the student. This dialogue also allows for queries to clarify ambiguities, such as the exact definition of income terms, and can provide specific examples of which data is actually required.

To minimize the risk of providing incorrect information, we incorporate the latest research findings on the design and use of Large Language Models. Additionally, we use public information sources such as legal texts, information brochures, structured data and sample cases to improve quality. By combining the Large Language Model with a comprehensive and detailed calculation tool that we developed ourselves, our BAföG chatbot is able to determine a student's eligibility with a high degree of accuracy and reliability.

Besides BAföG, there are a number of other social benefits with complex application procedures that may warrant high-quality online counseling for the application process. Examples include housing benefit and parental allowance. To improve accessibility and quality of online counseling services in these fields we intend to combine our domain expertise in these fields, acquired through many years of project work, and the technological expertise gained in the development of the BAföG chatbot.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Inhaltlich geprüftes Beratungsangebot zur Inanspruchnahme von staatlichen Leistungen
- Niederschwelliges, flexibles Angebot, das Rechenfunktionen beinhaltet
- Content-tested counseling service for claiming social benefits
- Low-threshold, flexible service that includes calculation functions

Effiziente interne Dokumentensuche

Efficient internal document search



© thanmano / Shutterstock.com

In Zusammenarbeit mit der Bausparkasse Schwäbisch Hall wurde ein LLM-basierter Prototyp zur Vereinfachung der internen Dokumentensuche entwickelt. In einem zweiwöchigen Design Sprint vertieften wir das Problemverständnis, sammelten verschiedene Lösungsideen und entwickelten in einem iterativen Vorgehen mit echtem Nutzerfeedback einen Prototyp. Der Erfolg des Projekts lag neben der Entwicklung eines funktionierenden Prototyps auch in der Schaffung einer Basis für zukünftige LLM-basierte Anwendungsfälle. *Info: laura.kempf@fit.fraunhofer.de*

In enger Zusammenarbeit mit der Bausparkasse Schwäbisch Hall haben wir einen LLM-basierten Prototypen zur Verbesserung der internen Dokumentensuche entwickelt. LLMs, wie ChatGPT, sind darauf trainiert, natürliche Sprache zu verstehen und zu generieren und werden häufig für Aufgaben wie Textgenerierung oder Textzusammenfassungen eingesetzt. Die Entwicklung des LLM-basierten Prototyps erfolgte im Rahmen eines intensiven zweiwöchigen Design Sprints durch ein heterogenes Team aus verschiedenen Fachbereichen. Basierend auf der Erarbeitung

In close cooperation with Bausparkasse Schwäbisch Hall, we developed an LLM-based prototype to simplify the internal document search. In a two-week design sprint, we deepened our problem understanding, collected various solution ideas and developed a prototype in an iterative process with real user feedback. The success of the project lay not only in the development of a functioning prototype but also in the creation of a basis for future LLM-based use cases. *Info: laura.kempf@fit.fraunhofer.de*

Together with Bausparkasse Schwäbisch Hall, we have developed an LLM-based prototype to improve internal document search. LLMs, such as ChatGPT, are trained to understand and generate natural language and are often used for tasks such as text generation or text summarization. The LLM-based prototype was developed as part of an intensive two-week design sprint with a heterogeneous team from various departments. Based on the



eines gemeinsamen Problem- und Zielverständnisses wurden anschließend verschiedene Anwendungsszenarien großer Sprachmodelle für die Bausparkasse Schwäbisch Hall analysiert und vielfältige Lösungsansätze gesammelt. Konkret lag der Fokus auf der Entwicklung eines Dokumentenbots, der über eine Texteingabe Unternehmenswissen einfach und intuitiv zugänglich macht. Während des gesamten Design Sprints wurde besonderer Wert auf einen nutzerzentrierten Ansatz gelegt. Nutzerfeedback wurde kontinuierlich gesammelt und zur iterativen Weiterentwicklung des Prototyps genutzt. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass der Prototyp den Bedürfnissen und Erwartungen der Nutzer bestmöglich entspricht und ihnen einen tatsächlichen Mehrwert in ihrer täglichen Arbeit bietet.

Das Projekt war nicht nur erfolgreich in Bezug auf die Entwicklung eines funktionalen Prototyps, sondern legte auch den Grundstein für zukünftige Anwendungsfälle von LLM-Technologie innerhalb des Unternehmens. Der erste Prototyp wurde unternehmensweit präsentiert, um Verständnis und Akzeptanz für die neue Technologie zu fördern und weitere potenzielle Einsatzmöglichkeiten zu identifizieren.

Auf Basis des Erfolgs des initialen Prototyps und der identifizierten Anwendungsfälle wurde ein spezialisiertes Projektteam gebildet. Dieses Team ist nun dafür verantwortlich, die identifizierten Anwendungsfälle weiter umzusetzen und zu operationalisieren. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Möglichkeiten der LLM-Technologie optimal genutzt und wertschöpfend eingesetzt werden.

development of a common understanding of the problem and objectives, various application scenarios of large language models for Bausparkasse Schwäbisch Hall were then analyzed and a variety of solution approaches were collected. Specifically, the focus was on the development of a document bot that makes company knowledge easily and intuitively accessible. Throughout the entire design sprint, particular emphasis was placed on a user-centered approach via text input. User feedback was continuously collected and used for the iterative further development of the prototype. This ensured that the prototype met the needs and expectations of the users in the best possible way and offered them real added value in their daily work.

The project was not only successful in terms of developing a functional prototype, but it also laid the foundation for future use cases of LLM technology within the company. The first prototype was presented company-wide to promote understanding and acceptance of the new technology and to identify further potential applications.

Based on the success of the initial prototype and the identified use cases, a specialized project team was formed. This team is now responsible for further implementing and operationalizing the identified use cases. This will ensure that the possibilities of LLM technology are optimally exploited and used to create value.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Das Vorgehen spart Zeit, Ressourcen und fördert Nutzerzentrierung
- Der Entwicklungsprozess wird beschleunigt und auf wenige Tage komprimiert
- Der Prototyp schafft im Unternehmen Akzeptanz und eine Basis für weitere LLM-basierte Anwendungsfälle
- The approach saves time, resources and promotes user-centricity
- The development process is accelerated and compressed to a few days
- The prototype creates acceptance for LLM in the organization and a basis for further LLM-based use cases

Workshop Large Language Models für Führungskräfte

Large language models - A workshop for managers



L

L

M

Große Sprachmodelle (Large Language Models – LLMs) erlangen zunehmend an Bedeutung in der Geschäftswelt. Viele Unternehmen erkunden Möglichkeiten, diese in internen Assistenzsystemen, der Kundenkommunikation oder in der Prozessautomatisierung einzusetzen. Die Herausforderung für Führungskräfte besteht oft darin, die vergleichsweise neue Technologie umfassend zu verstehen und effektiv zu nutzen.

Info: henner.gimpel@fit.fraunhofer.de

Ein Team des Fraunhofer FIT hat ein Workshop-Konzept entwickelt, das auf die speziellen Bedürfnisse von Führungskräften zugeschnitten ist. Unsere LLM-Workshops vermitteln ein interdisziplinäres Verständnis sowie praktische Fähigkeiten, die notwendig sind, um die Potenziale von LLMs vollständig ausschöpfen zu können. Die Schulungen umfassen eine breite Palette von Themen, darunter technische Grundlagen, betriebswirtschaftliche und strategische Überlegungen, sowie soziale, ethische und rechtliche Aspekte von LLMs. Diese umfassende

Large language models (LLMs) are becoming increasingly important for a rapidly growing number of organizations. Many companies are launching trials to use them in internal assistance systems, customer communication or process automation. The challenge for managers often is to fully understand this new technology and to use it effectively.

Info: henner.gimpel@fit.fraunhofer.de

Fraunhofer FIT has developed a workshop concept that is tailored to the specific needs of managers. Our LLM workshop provides the interdisciplinary understanding and practical skills needed to fully exploit the potential of LLMs. It covers a wide range of topics, including technical fundamentals, business and strategic considerations, as well as social, ethical and legal aspects of LLMs. This comprehensive approach is designed to help participants develop a deep understanding of the preconditions, opportunities, limitations and far-reaching implications of these technologies.



Betrachtungsweise soll den Teilnehmenden helfen, ein tiefes Verständnis für die Vorbedingungen, Möglichkeiten, Grenzen und die weitreichenden Auswirkungen dieser Technologien zu entwickeln.

Die Workshops bieten eine Mischung aus theoretischer Wissensvermittlung und praktischer Anwendung. Dies ermöglicht den Teilnehmenden, das Erlernte direkt auf den Kontext ihres Unternehmens anzuwenden. Durch die Kombination von akademischen Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen werden Führungskräfte befähigt, relevante Einsatzbereiche für LLMs zu identifizieren, aus verschiedenen Perspektiven zu bewerten und sie effektiv in ihrem betrieblichen Umfeld zu implementieren.

Mit einer ständigen Aktualisierung des Curriculums reagiert Fraunhofer FIT auf die schnell fortschreitende Entwicklung im Bereich der generativen KI. Dies stellt sicher, dass die Inhalte stets auf dem neuesten Stand der Technik und die Teilnehmenden auf die Herausforderungen und Chancen der Zukunft vorbereitet sind. Dies fördert Innovation und Wettbewerbsfähigkeit in der Wirtschaft nachhaltig. Durch die Schulung von Führungskräften in der sachkundigen Anwendung von LLMs trägt das Programm dazu bei, die digitale Transformation in Unternehmen verantwortungsvoll zu gestalten und zu leiten.

The workshop offers a mixture of theoretical knowledge transfer and practical application. This enables participants to apply what they have learned directly to the context of their company. By combining academic knowledge and practical experience, managers are enabled to identify relevant areas of application for LLMs, evaluate them from different perspectives and implement them effectively in their area of responsibility.

Fraunhofer FIT is responding to the rapid evolution of generative AI by constantly updating the workshop curriculum. This ensures that the content is always at the cutting edge of technology and that participants are prepared for the challenges and opportunities of the future. This promotes innovation and competitiveness in the economy in the long term. By educating managers in the application of LLMs, the program helps to responsibly shape and lead the digital transformation in organizations.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Interdisziplinäres Verständnis sowie praktische Fähigkeiten, um die Potenziale von LLMs vollständig ausschöpfen zu können
- Identifikation relevanter Einsatzbereiche von LLMs in und für Unternehmen
- Innovation und Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens sichern
- Interdisciplinary understanding and practical skills to fully exploit the potential of LLMs
- Identification of relevant application areas of LLMs in and for companies
- Ensure innovation and competitiveness of your own organization



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.

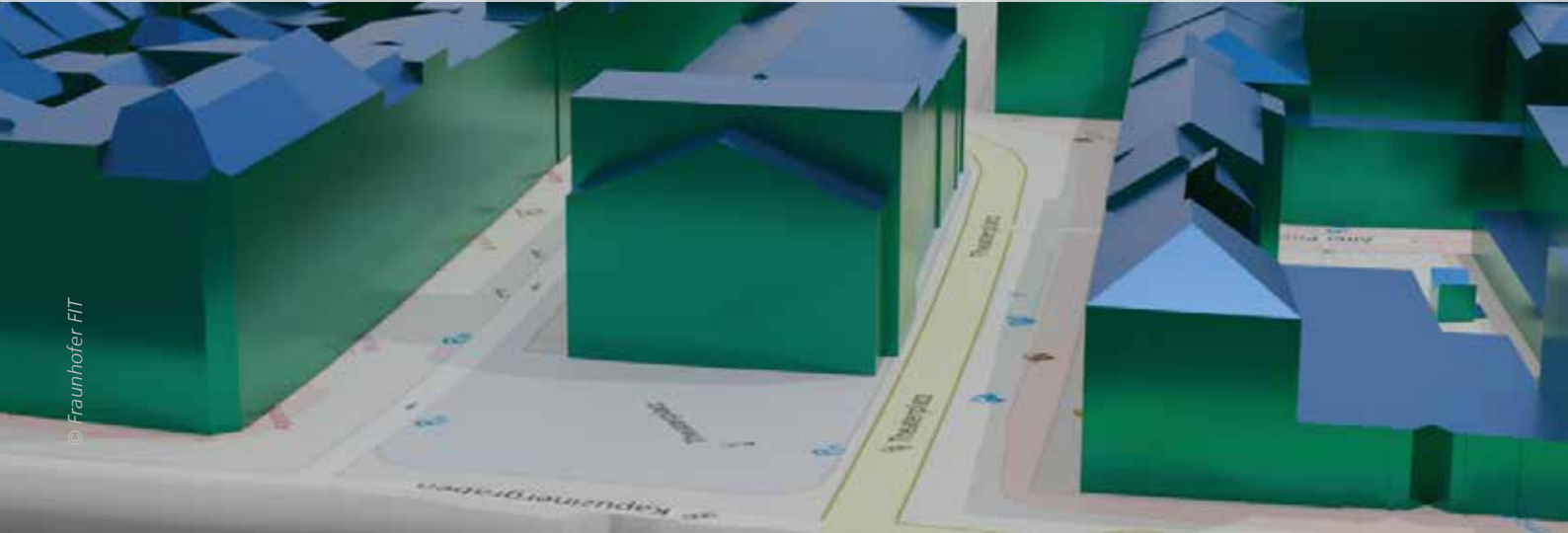
To successfully and anticipatively support this change, the team develops cross-sectoral model approaches for planning, operation, automation and monitoring of future energy systems. The analysis of the applicability and further development of information technologies (e.g. blockchain, edge-/cloud-computing,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

Wärmeplanung für die NEW AG

Heat planning for NEW AG



© Fraunhofer FIT

Darstellung von 3D-Gebäudedaten (LoD2), welche im Rahmen der Bestandsanalyse verwendet werden.

Representation of 3D building data (LoD2) used as part of the analysis of the status quo.



Das am 1. Januar 2024 in Kraft getretene Wärmeplanungsgesetz soll dazu beitragen, die Klimaziele bis 2045 zu erreichen. Im Gesetz ist festgelegt, dass alle Gemeinden in Deutschland eine lokale Wärmeplanung bekommen sollen. Gemeinsam mit dem IAEW der RWTH Aachen erstellt das Fraunhofer FIT kommunale Wärmepläne für Gemeinden und Energieversorger oder Netzbetreiber. Für den Energieversorger NEW AG haben wir durch die Erstellung einer Wärmeplanung wichtige vorbereitende Schritte für die kommunale Wärmeplanung der Gemeinden ihres Versorgungsgebiets vollzogen. *Info: julius.zocher@fit.fraunhofer.de, paul.maximilian.roehrig@fit.fraunhofer.de*

The Heat Planning Act, which came into force on January 1, 2024, is intended to help achieve the climate targets by 2045. It specifies that all municipalities in Germany should have a local heating plan. Together with the IAEW at RWTH Aachen University, Fraunhofer FIT is drawing up local heating plans for municipalities and energy suppliers or network operators. For the energy supplier NEW AG, we have completed important preparatory steps for the municipal heat planning of the communities in their supply area by creating a heat plan. *Info: julius.zocher@fit.fraunhofer.de, paul.maximilian.roehrig@fit.fraunhofer.de*

Zur Erreichung der Klimaschutzziele müssen insbesondere im Wärmesektor, welchem heute rund 40 Prozent der energiebedingten Emissionen in Deutschland zuzuordnen sind, Emissionen eingespart werden. Als wichtiges Instrument dafür dient die kommunale Wärmeplanung, die mit dem Beschluss des Gesetzes »für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze« bundesweit für Gemeinden bis zum Jahr 2026 (2028 für Gemeinden mit weniger als 100 000 Einwohner) verpflichtend wurde. Diese gibt den Bürgerinnen und Bürgern, den Unternehmen und Energieversorgern in Deutschland Sicherheit darüber, ob und mit welcher zentralen Wärmeversorgung sie vor Ort rechnen können. Gemeinsam mit dem Institut für elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft (IAEW) der RWTH Aachen planen wir die Wärmewende für Gemeinden, Stadtwerke,

In order to achieve the climate protection targets, emissions must be reduced, particularly in the heating sector, which currently accounts for around 40% of energy-related emissions in Germany. Municipal heat planning serves as an important instrument for this, which became mandatory for municipalities nationwide by 2026 (2028 for municipalities with fewer than 100,000 inhabitants) with the passing of the law "for heat planning and the decarbonization of heating networks". This gives citizens, companies and energy suppliers in Germany certainty as to whether they can count on a central heat supply locally and, if so, which one.

Together with the Institute for High Voltage Equipment and Grids, Digitalization and Energy Economics (IAEW) at RWTH

Energieversorgungsunternehmen und Verteilnetzbetreiber. Für die NEW AG haben wir die Wärmeplanung für insgesamt 19 Gemeinden (Stadt Mönchengladbach sowie Städte und Gemeinden aus dem Kreis Viersen, Kreis Heinsberg und Rhein-Kreis-Neuss) ihres Versorgungsgebiets erstellt.

Im ersten Schritt wurde eine Bestandsanalyse der Wärmeversorgung für jede der Gemeinden durchgeführt. Dabei wurde unter anderem der Wärmebedarf sowie die aktuelle Heiztechnologie jedes Gebäudes ermittelt. Anschließend wurde untersucht, welches Wärmeerzeugungspotenzial auf Basis erneuerbarer Energien sowohl auf Gebäudeebene als auch auf zentraler Ebene für Wärmenetze zur Verfügung steht. Abschließend wurden Zielbilder und Transformationspfade über die Jahre 2025, 2030, 2035 und 2040 hin zu 2045 für die zukünftige Wärmeversorgung der einzelnen Gemeinden bestimmt. Um die Robustheit der Planung zu erhöhen, wurden mehrere techno-ökonomische Rahmenbedingungen und Varianten berechnet. Dazu wurde ein selbst entwickeltes Optimierungsverfahren verwendet, das eine kostenminimale Energieversorgung auf Gebäudeebene bestimmt. Dabei werden je Stützjahr die ökonomisch optimalen Sanierungs- und Heizungswechselentscheidungen der Gebäudeeigentümer simuliert. Hierdurch können insbesondere die Anschlussquoten in Wärmenetzen in Abhängigkeit der darstellbaren Wärmepreise ermittelt werden.

Die Ergebnisse zeigen in dem Szenario mit der höchsten erwarteten Eintrittswahrscheinlichkeit unter anderem, dass mit einem nahezu vollständigen Rückgang der Gasnetzkunden bis 2045 zu rechnen ist und ein Anstieg der Stromnachfrage durch Wärmepumpen um bis zu 2,5 TWh/a bevorsteht.

Aachen University, we plan the heating transition for municipalities, municipal utilities, energy supply companies and distribution network operators. For NEW AG, we have prepared the heat planning for a total of 19 municipalities (City of Mönchengladbach and cities and municipalities from the districts of Viersen, Heinsberg Heinsberg and Rhein-Kreis-Neuss) in its supply area.

The first step was to carry out an analysis of the existing heat supply for each of the municipalities. This included determining the heat demand and current heating technology of each building. Subsequently, the heat generation potential based on renewable energies was investigated, both at building level and at central level for heating networks. Finally, target scenarios and transformation paths were determined for the years 2025, 2030, 2035 and 2040 up to 2045 for the future heat supply of the individual municipalities. In order to increase the robustness of the planning, several techno-economic framework conditions and variants were calculated. For this purpose, a self-developed optimization method was used, which determines a minimum-cost energy supply at building level. The economically optimal refurbishment and heating change decisions of the building owners are simulated for each support year. In particular, this makes it possible to determine the connection rates in heating networks depending on the heat prices that can be represented.

In the scenario with the highest expected probability of occurrence, the results show, among other things, that an almost complete decline in gas grid customers is to be expected by 2045 and an increase in electricity demand from heat pumps of up to 2.5 TWh/a is imminent.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Grundlagen für strategische Entscheidungen und Ableitung von Investitionsentscheidungen aus technischer, ökologischer und ökonomischer Sicht
- Zukunftssicherheit und Planbarkeit für Bürgerinnen und Bürger
- Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele
- Basis for strategic decisions and derivation of investment decisions from a technical, ecological and economic perspective
- Future security and predictability for citizens and customers
- Contribution to achieving climate protection targets

Optimierte Assistenzsysteme für Netzleitstellen

Optimized assistance systems for grid control centers



© Fraunhofer FIT



Die sichere Betriebsführung von Gas- und Stromnetzen wird durch Technologien und ein breites Erfahrungswissen des Leitstellenpersonals gewährleistet. Die steigende technologische und systemische Komplexität

der Energiesysteme sowie das erhöhte Risiko von Cyber-Angriffen führen zu einem Anstieg der Prozessinformationen. Ziel des BMBF geförderten Vorhabens »Beautiful« ist es, die Arbeitsbedingungen des Leitstellenpersonals kritischer Infrastrukturen zu optimieren.

Info: klemens.schumann@fit.fraunhofer.de

Das Leitstellenpersonal verantwortet den sicheren und zuverlässigen Betrieb der Gas- und Stromnetze. Wurden kritische Netzsituationen bisher oft durch physikalische Einwirkungen auf die Infrastruktur, zum Beispiel bei Beschädigung von Leitungen durch Baggerarbeiten verursacht, müssen künftig auch komplexe sektorenübergreifende Abhängigkeiten und Cyber-Angriffe als Gefahrenquelle betrachtet werden.

Für die sichere sektoren-übergreifende Steuerung laufen in den Leitstellen immer mehr Anlageninformationen zusammen. Um diese schnell anwachsende Komplexität zu beherrschen, kommen

The safe operation of gas and electricity grids is ensured by technologies and the broad experience of control center personnel. The growing technological and systemic complexity of energy systems and the increased risk of cyber attacks are leading to an increase in process information.

The aim of the BMBF-funded project "Beautiful" is to optimize the working conditions of control center personnel in critical infrastructures.

Info: klemens.schumann@fit.fraunhofer.de

Control center personnel are responsible for the safe and reliable operation of gas and electricity grids. While critical grid situations were previously often caused by physical impacts on the infrastructure, such as damage to lines caused by excavation work, complex cross-sector dependencies and cyber-attacks must also be considered as a source of danger in future.

For safe cross-sector control more and more system information is coming together in the control centers. To manage this rapidly growing complexity more and more digital technologies are being used. This in turn increases the risk of cyber attacks. The

immer mehr Digitaltechnologien zum Einsatz. Dadurch steigt wiederum das Risiko von Cyber-Angriffen. Die Ursachen für kritische Netzzustände werden somit vielfältiger und die möglichen Auswirkungen größer.

Im Projekt »Beautiful« werden Assistenzsysteme für die Überwachungs- und Steueraufgaben entwickelt. Die Assistenzsysteme sollen sichere Entscheidungen in komplexen Situationen innerhalb kürzester Zeit unterstützen. Die Transparenz und das Vertrauen in diese Systeme sollen über eine standardisierte Bewertung des Mehrwertes für das Leitstellenpersonal unterstützt werden.

Um den Mehrwert der Assistenzsysteme unter realistischen Bedingungen bestimmen zu können, werden Leitwartensimulatoren entwickelt. Neben der klassischen Ausstattung einer Leitwarte verfügen diese über eine Ausstattung mit Messtechnik, etwa Eye-Tracking und intelligente Shirts, die die physiopsychologischen Zustände des Leitstellenpersonals bestimmen. In einer Untersuchungsreihe sollen Probanden unterschiedlichen Belastungsszenarien in den Leitwarten-Simulatoren ausgesetzt werden. Durch die Messtechnik kann der Einfluss dieser Szenarien auf die physiopsychologischen Zustände der Probanden und der Mehrwert der entwickelten Assistenzsysteme bewertet werden. Das Vorhaben wird durch das Fraunhofer FIT geleitet. Zusammen mit dem Fraunhofer FKIE beschäftigt sich das Fraunhofer-Forschungsteam mit der ergonomischen Untersuchung von Leitstellen, dem Aufbau eines Leitstellensimulators und der Entwicklung von Assistenzsystemen zur Abwehr von Cyber-Angriffsszenarien.

causes of critical network conditions are therefore becoming more diverse and the potential impact greater.

The project "Beautiful" is developing assistance systems for monitoring and control tasks. The assistance systems are intended to support safe decisions in complex situations within the shortest possible time. Transparency and trust in these systems are to be supported by a standardized evaluation of the added value for control center personnel.

Control center simulators are being developed to determine the added value of the assistance systems under realistic conditions. In addition to the classic control room equipment, these are equipped with measurement technology such as eye-tracking and intelligent shirts that determine the physiopsychological states of control room personnel. In a series of studies, test participants will be exposed to different stress scenarios in the control room simulators. The measurement technology can be used to evaluate the influence of these scenarios on the physiopsychological states of the participants and the added value of the assistance systems developed. The project is being led by Fraunhofer FIT. Together with the Fraunhofer FKIE, the Fraunhofer research team is working on the ergonomic investigation of control centers, the construction of a control center simulator and the development of assistance systems to defend against cyber-attack scenarios.

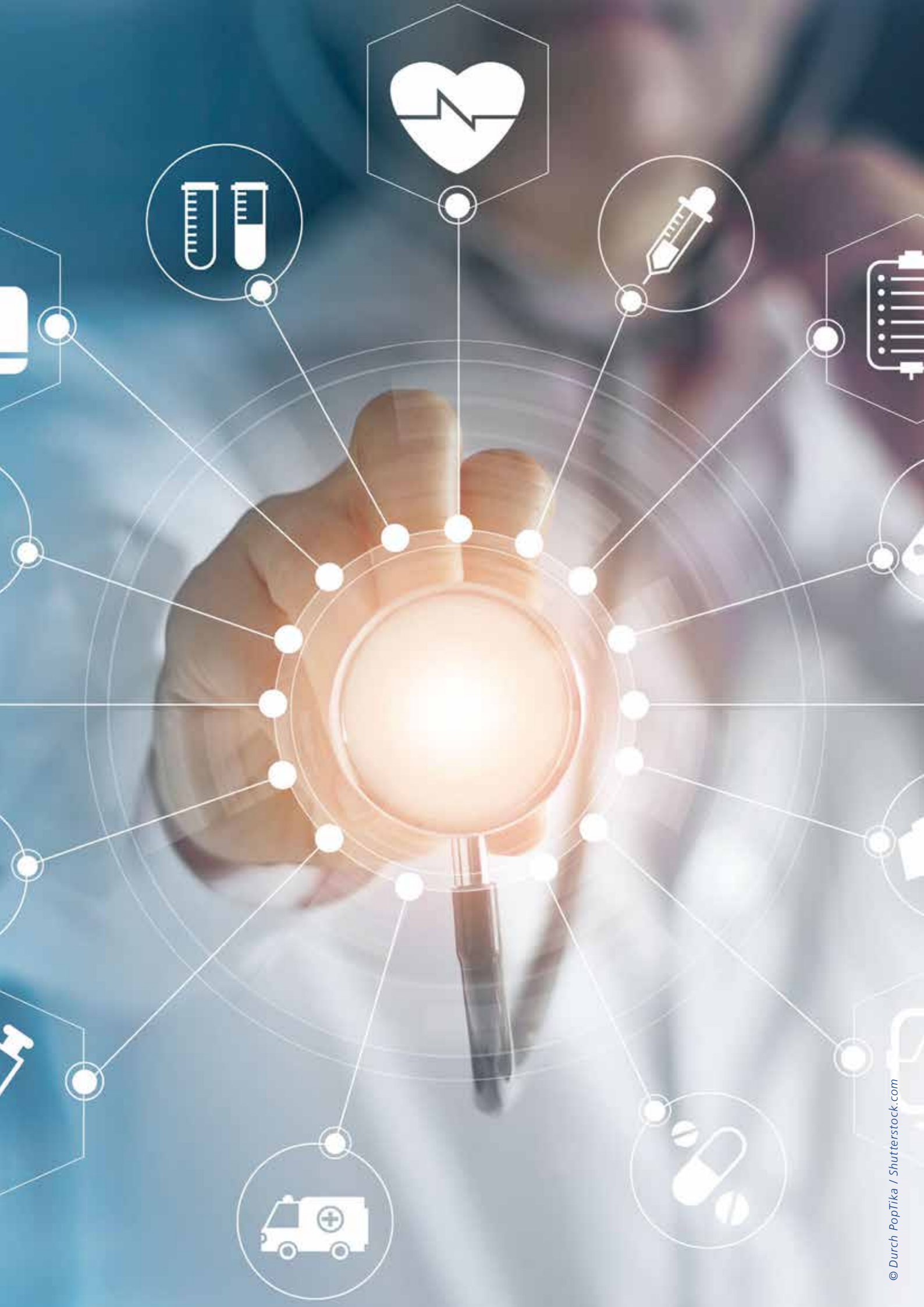
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ihr Nutzen | Your benefits

- Entwicklung von Assistenzsystemen für Strom- und Gasnetzleitwarten
- Physiopsychologische Bewertung entwickelter Assistenzsysteme
- Schulung von Leitwartenpersonal in Simulatoren
- Development of assistance systems for electricity and gas network operators
- Physiopsychological evaluation of developed assistance systems
- Training of control room personnel in control room simulators



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.

Aktiv gegen Übergewicht – von Kindheit an

Active against obesity from childhood on



Das Projekt frühstArt (Frühe, sektorenübergreifende, aufsuchende und familienzentrierte Adipositas Prävention) zielt darauf ab, eine neue Versorgungsform für drei- bis sechsjährige Kinder mit Übergewicht in

Deutschland zu entwickeln und zu implementieren. Das Projekt wird vom Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) gefördert.

Info: carlos.velasco.nunez@fit.fraunhofer.de

Übergewicht bei Kindern ist ein wachsendes Problem – in Deutschland sind etwa 11 Prozent der Mädchen und über 7 Prozent der Jungen im Alter von drei bis sechs Jahren übergewichtig. Das Projekt möchte betroffene Familien unterstützen, frühzeitig vernünftige Lebensweisen zu fördern, um eine gesunde Gewichtsentwicklung ihrer Kinder sicherzustellen.

frühstArt (<https://fruehstart.uni-koeln.de>) konzentriert sich auf die Stärkung gesundheitlicher Faktoren auf Familienebene

The frühstArt (Early, cross-sectoral, outreach and family-centered obesity prevention) project aims to develop and implement a new form of care for overweight children aged 3 to 6 in Germany. The project is funded by the Innovation Fund of the German Federal Joint Committee (Gemeinsamer Bundesausschuss, G-BA).

Info: carlos.velasco.nunez@fit.fraunhofer.de

Childhood obesity is a growing problem – in Germany, about 11 percent of girls and over 7 percent of boys in this age group are overweight. The project wants to support affected families in promoting responsible lifestyles early on to ensure a healthy weight development of their children.

frühstArt (<https://fruehstart.uni-koeln.de>) focuses on strengthening health factors at the family level and improving cross-sectoral networking in the healthcare system. The participating partners

und die Verbesserung der sektorenübergreifenden Vernetzung im Gesundheitssystem. Zu den beteiligten Partnern gehören Gesetzliche Krankenkassen, die Deutsche Rentenversicherung, Kinder- und Jugendarztpraxen sowie kommunale und gemeinnützige Einrichtungen.

Das Angebot richtet sich an Deutsch oder Türkisch sprechende Familien und ist kostenlos. Es umfasst ein Risiko-Screening für Übergewicht bei Kindern und bietet die Möglichkeit, an der frühstArt-Versorgungsform teilzunehmen, die eine intensive, familienzentrierte Beratung beinhaltet. Coaches spielen eine zentrale Rolle in diesem Prozess, indem sie Familien helfen, gesunde Routinen im Alltag zu etablieren.

Die Wirksamkeit der frühstArt-Versorgungsform wird wissenschaftlich evaluiert, um ihre Effektivität zu überprüfen. Sowohl interessierte Familien in der Region Nordrhein als auch Kinder- und Jugendärzte können sich an das frühstArt-Team wenden, um mehr Informationen zu erhalten und sich zu beteiligen.

Das Fraunhofer FIT entwickelt in Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen University eine E-Health-Plattform, die Online-Anwendungen für die verschiedenen Nutzergruppen des Projekts umfasst: Kinderärzte, Familien, Trainer und Pflegepersonal. Diese Anwendungen wurden auf Basis der Erfassung der Benutzeranforderungen der verschiedenen Gruppen entwickelt und aus einer Usability-Perspektive evaluiert. Die frühstArt-Plattform erfüllt die Anforderungen des Europäischen Gesundheitsdatenraums und gewährleistet ihre Interoperabilität durch die Implementierung der neuesten E-Health-Datenmodelle und Terminologie-Standards.

include public health insurance companies, the German Social Security, pediatric and adolescent medical practices, as well as municipal and non-profit institutions. Funding is provided by the Innovation Fund of the German Federal Joint Committee (G-BA).

The service targets families who speak German or Turkish and is free of charge. It includes a risk screening for childhood obesity and offers the opportunity to participate in the frühstArt care model, which includes intensive, family-centered counseling. Coaches play a central role in this process by helping families to establish healthy routines in everyday life.

The effectiveness of the frühstArt care model is scientifically evaluated to verify its efficacy. Both, interested families in the North Rhine region and pediatricians and adolescent doctors, can contact the frühstArt team to get more information and to participate.

Fraunhofer FIT develops in cooperation with RWTH Aachen University an e-health platform that includes online applications targeted towards the different user groups of the project: pediatricians, families, coaches and nurses. These applications have been developed by capturing the user requirements of the different groups and were evaluated from a usability perspective. This platform complies with the requirements of the European Health Data Space and guarantees its interoperability through the implementation of the latest e-health data models and terminology standards.

Ihr Nutzen | Your benefits

- E-Health-Plattform zur Vermeidung von Übergewicht bei Kindern
- Coaching von betroffenen Familien im Alltag
- Kostenloses Angebot in deutscher und türkischer Sprache
- E-health platform to prevent overweight in children
- Coaching for affected families in everyday life
- Free offer in German and Turkish language

Gesundheitslösungen schneller realisieren

Implementing healthcare solutions



© metamorworks / shutterstock.com



Das Fraunhofer FIT hat eine Toolbox zur schnellen Entwicklung von digitalen Gesundheitsanwendungen entwickelt, die Anwendungen, Methoden und Lösungen aus mehreren Forschungsprojekten integriert.

Möglich werden so sektorübergreifende vernetzte Gesundheitsdatenräume (Medical Data Spaces), mit denen den drängenden Anforderungen des digitalen Gesundheitsmarktes schnell begegnet werden kann. *Info: yehya.mohamad@fit.fraunhofer.de*

In den vergangenen Jahren verzeichnete die Nachfrage nach digitalen Gesundheitsanwendungen einen stetigen Anstieg. Besonders die COVID-19-Pandemie hat dazu beigetragen, die Nutzung solcher Systeme zu beschleunigen. Ein vielversprechender Ansatz in diesem Bereich sind vernetzte Gesundheitsinformationssysteme, auch »Medical Data Spaces« genannt. Diese Systeme ermöglichen die nahtlose Integration und den Austausch von Gesundheitsinformationen, verbessern die Effizienz und Qualität der medizinischen Versorgung und erlauben eine umfassende Betrachtung von Gesundheitsdaten. Sie können in klinischen

Fraunhofer FIT has developed a toolbox for the rapid development of digital health applications. This integrates applications, methods and solutions from several national and European research projects. It allows to build cross-sector networked Medical Data Spaces that can be used to quickly meet urgent needs of the digital healthcare market.

Info: yehya.mohamad@fit.fraunhofer.de

In the last few years, the demand for digital health applications has been rising steadily. The COVID-19 pandemic in particular has helped to accelerate the use of such systems. An especially promising approach in this area is to build networked health information systems, also known as Medical Data Spaces. These systems enable seamless integration and exchange of health information, thus providing a comprehensive view of health data and improving the efficiency and quality of medical care. They can be used profitably in clinical studies, for genome data, in care and nursing, in the analysis of patient risks or for prognoses and decisions on medical care.

Studien, für Genomdaten, in der Versorgung und Pflege, bei der Analyse von Patientenrisiken oder bei Prognosen und Entscheidungen über die medizinische Versorgung gewinnbringend eingesetzt werden.

Die Abteilung »Digitale Gesundheit« des Fraunhofer FIT forscht seit Jahren im Bereich der integrierten Gesundheitsversorgung. Basierend auf den Resultaten verschiedener nationaler und EU-weiter Forschungsprojekte hat sie ein breites Spektrum von Technologien und Methoden entwickelt und in eine Toolbox integriert. Diese ermöglicht eine beschleunigte Umsetzung neuer Dienste, die gezielt die unterschiedlichen Anforderungen von Ärzten, Pflegepersonal, Patienten und Angehörigen adressieren können. Berücksichtigt werden dabei aktuelle Standards nationaler und EU-weiter Gesundheitsdatenräume, die rechtlichen Rahmenbedingungen für Medizinprodukte und klinische Prüfungen sowie der Datenschutz.

Ein Beispiel ist der Patienten-Chatbot des AI-NET-PROTECT Projekts (<https://protect.ai-net.tech>). Dieser eröffnet Patienten einen jederzeit und überall verfügbaren Zugang zum Gesundheitsinformationssystem von Haus- und Fachärzten. Der Chatbot gewährleistet den vertraulichen Umgang mit Gesundheitsdaten und die Einhaltung höchster Sicherheitsstandards, um das Vertrauen der Nutzenden in diese digitale Gesundheitslösung zu stärken.

Ein anderes Beispiel ist ein ML-Dienst für IT-gestützte Pflegeberatungsbesuche, der im EFRE-NRW-Projekt »INGE – integrate4care« realisiert und erprobt wurde. Dieser unterstützt die häusliche Pflege und erfasst die Situation von Pflegebedürftigen und deren Angehörigen.

The Digital Health department of Fraunhofer FIT has been conducting research in the field of integrated healthcare for many years. Based on the results of various national and EU-wide research projects, we have developed a wide range of technologies and methods and integrated them into a toolbox. It allows to quickly implement new services that specifically address the different requirements of doctors, nursing staff, patients and relatives. Current standards of national and EU-wide health data spaces, the legal framework for medical devices and clinical trials, as well as data protection are taken into account.

One example is the patient chatbot developed in our AI-NET-PROTECT project (<https://protect.ai-net.tech>), which lets patients access the health information system of GPs and specialists when and where they need to see their individual data. In order to strengthen the users' trust in this digital health solution, the chatbot ensures that health data are handled in strict confidentiality and in compliance with the highest security standards.

Another example of an application that we implemented using the toolbox is an ML service for IT-supported care consultation visits. It was developed and tested in the EFRE-NRW project INGE – integrate4care. This ML service supports home care and records the situation of people in need of care and their relatives.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Werkzeuge zur schnellen Entwicklung von digitalen Gesundheitslösungen
- Verbesserte Effizienz und Qualität der medizinischen Versorgung
- Einhaltung aktueller Standards nationaler und EU-weiter Gesundheitsdatenräume
- Tools for the rapid development of digital healthcare solutions
- Improved efficiency and quality of medical care
- Compliance with current national and EU-wide health data room standards

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.

Kreislaufwirtschaft für produzierende KMU

Circular economy for manufacturing SMEs



Im Zukunftsprojekt »ROKK – Reifegradbasierte Operationalisierung der Kreislaufwirtschaft in KMU« entwickelt Fraunhofer FIT gemeinsam mit den Mittelstand-Digital Zentren Darmstadt und WertNetzWerke

Methoden und Vorgehensweisen für produzierende KMU, die ihnen den Einstieg in das Thema Kreislaufwirtschaft erleichtern und den Weg zu wirksamen, operativen Maßnahmen ebnet. *Info: anja.linnemann@fit.fraunhofer.de*

Kreislaufwirtschaft ist ein wesentlicher Baustein, um die Nachhaltigkeitsziele (Agenda 2030) zu erreichen. Denn: Das zirkuläre Wirtschaften schont natürliche Ressourcen, mindert Umweltwirkungen der Ressourcennutzung und bewirkt eine nachhaltige Rohstoffversorgung. Dafür ist ein systemischer Ansatz notwendig, der Wertschöpfungsnetzwerke und Produktlebenszyklen integriert betrachtet und neben der Abfall- und Recyclingwirtschaft auch nachhaltige Produktions- und Konsummuster umfasst. Die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft stellt allerdings Unternehmen jeder Größe vor große Herausforderungen, da sowohl das Design von Produkten, Prozessen und Services als auch Geschäftsmodelle und Unternehmenskultur neu gedacht werden müssen.

Mit dem Zukunftsprojekt »ROKK – Reifegradbasierte Operationalisierung der Kreislaufwirtschaft in KMU«, ein

In the Zukunftsprojekt ROKK – Maturity-based Operationalization of the Circular Economy in SMEs, Fraunhofer FIT works with the Mittelstand-Digital Zentren Darmstadt and WertNetzWerke to develop methods and procedures that make it easier for manufacturing SMEs to get started with the circular economy and pave the way for effective operational measures. *Info: anja.linnemann@fit.fraunhofer.de*

The circular economy is an essential building block for achieving the sustainability goals of Agenda 2030, as it conserves natural resources, reduces the environmental impact of resource use and ensures a sustainable supply of raw materials. Implementing the circular economy requires a systemic approach that considers value creation networks and product life cycles in an integrated manner and includes sustainable production and consumption patterns in addition to waste and recycling management. However, implementing the circular economy poses major challenges for companies of all sizes, as the design of products, processes and services as well as business models and corporate culture need to be rethought.

ROKK – Maturity-based Operationalization of the Circular Economy in SMEs, is a cooperation project between the

Kooperationsprojekt der Mittelstand-Digital Zentren Darmstadt und WertNetzWerke, soll der Weg des produzierenden Mittelstands zum zirkulären Wirtschaften geebnet und Hürden abgebaut werden.

Als Lösung entwickelt Fraunhofer FIT einen Ansatz, der KMU in einem stetigen Prozess der Verbesserung ihres zirkulären Reifegrads einführt. Realisiert wird dieser mittels Workshops und einem interaktiven Software-Tool, dem »Kreislaufwirtschafts-Check«, in dessen Zentrum ein von der TU Darmstadt entwickeltes Reifegradmodell steht. Dieses ist auf die Bedarfe und spezifischen Anforderungen von produzierenden KMU ausgerichtet und angepasst, etwa auf die begrenzte Verfügbarkeit von Ressourcen und Personal. Das dreiteilige, begleitende Workshop-Konzept sieht vor,

1. den Einstieg in das Thema Kreislaufwirtschaft zu unterstützen und für einen stetigen Verbesserungsprozess zu motivieren,
2. unter Anwendung des Kreislaufwirtschafts-Checks den aktuellen zirkulären Reifegrad zu bestimmen und
3. die Identifikation und Umsetzung von konkreten Maßnahmen zu fördern.

Dank der menschenzentrierten Entwicklung erleichtert der Kreislaufwirtschafts-Check KMU die Anwendung des Reifegradmodells und das Finden von Lösungsansätzen für Maßnahmen. Darüber hinaus ermöglicht es das Monitoring über einen längeren Zeitraum, wodurch der Effekt der umgesetzten Maßnahmen verdeutlicht wird.

Mittelstand-Digital Zentren Darmstadt and WertNetzWerke. It aims to pave the way for manufacturing SMEs to achieve a circular economy and remove obstacles.

As a solution, Fraunhofer FIT is developing an approach that introduces SMEs to a continuous process of improving their circular economy maturity level. This is implemented by means of workshops and an interactive software tool, the Kreislaufwirtschafts-Check (Circular Economy Check). It is based on a maturity model developed at TU Darmstadt that is adapted to the needs and specific requirements of manufacturing SMEs – such as limited availability of resources and personnel. The accompanying three-part workshops aim to

1. familiarize with the circular economy concept and to offer motivation for a continuous improvement process,
2. use the Kreislaufwirtschafts-Check to determine the current circular economy maturity level and
3. foster the identification and implementation of measures of improvement.

The human-centered design of the Kreislaufwirtschafts-Check makes it easier for SMEs to use the maturity model and to devise steps for coming closer to a circular economy. The Kreislaufwirtschafts-Check allows to monitor the organization's development over a longer period of time, thus demonstrating the effects of the implemented measures.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Überblick über die wirtschaftlichen und ökonomischen Potenziale der Kreislaufwirtschaft
- Ermittlung des eigenen Reifegrads, um Potenziale und effektive Maßnahmen zu identifizieren
- Best Practices zur Entwicklung und Umsetzung eigener Maßnahmen
- Monitoring des Umsetzungserfolgs und der eigenen Transformation

- Overview of the economic and financial potential of the circular economy
- Determination of your own level of maturity in order to identify potential and effective measures
- Best practices for developing and implementing your own measures
- Monitoring the success of implementation and your own transformation

Forschung für nachhaltigere Wasserversorgung

Research for a more sustainable water supply



© Tstudious / shutterstock.com



Im Projekt CrowdWater entwickelt Fraunhofer FIT gemeinsam mit städtischen und gewerblichen Partnern eine dezentrale Wasser-Datenplattform. Das Ziel: Eine genaue Informationslage über

regionale Wassermengen, ihre Nutzung und den Einfluss von Sparmaßnahmen erhalten. Dazu verknüpft das Projekt intelligente Messgeräte mit digitalen Werkzeugen in einem IoT-Netzwerk. Auf diese Weise sollen interessierte Privathaushalte und Unternehmen mit Strategien für eine nachhaltigere Wassernutzung unterstützt werden.

Info: marc.jentsch@fit.fraunhofer.de

Das bundesgeförderte Projekt »CrowdWater – Crowdbasiertes Monitoring und Vorhersage für nachhaltige Regen- & Trinkwassernutzung« reagiert auf die zunehmende Wasserknappheit in Folge des Klimawandels. Zwar gibt es in Deutschland aktuell genug Trinkwasser, allerdings sinkt der Grundwasserstand infolge der globalen Erderwärmung stetig. Ein Grund dafür ist nach Einschätzung des Umweltbundesamts die abnehmende Aufnahme- und Speicherfähigkeit des Erdbodens aufgrund von starken Klimaereignissen. Die genaue Entwicklung und ihre Folgen für bestimmte Gebiete lassen sich noch schwer abschätzen, da es

In the CrowdWater project, Fraunhofer FIT is working with municipal and commercial partners to develop a decentralized water data platform that provides precise information on regional water volumes, their use and the impact of measures to reduce water consumption. To collect the data, the project links smart measuring devices with digital tools in an IoT network. The data platform aims to support households and companies with strategies for more sustainable water use. *Info: marc.jentsch@fit.fraunhofer.de*

CrowdWater – Crowd-based Monitoring and Forecasting for Sustainable Rain and Drinking Water Use is a federally funded project that responds to the increasing scarcity of water as a result of climate change. Although there is currently sufficient drinking water in Germany, groundwater levels are declining as a result of global warming. According to the Federal Environment Agency, one reason for this is the decreasing absorption and storage capacity of the soil due to severe climate events. Today, details of this development and its consequences for specific areas are difficult to

keine präzise Informationslage über Wassermengen und den Einfluss von Sparmaßnahmen auf ausgewählte Regionen gibt.

Für die Erforschung einer ressourcenschonenden Wassernutzung spielen das Erfahrungswissen und die Lebenswirklichkeit von Verbraucherinnen und Verbrauchern eine zentrale Rolle. Deshalb bilden die rund 50 Testhaushalte im CrowdWater-Living Lab einen fundamentalen Bestandteil des Projekts. Ein Living Lab bezeichnet ein virtuelles Forschungslabor unter Realbedingungen, in dem Wissenschaft und Anwendung eng verzahnt sind. Neue Strategien der Wassernutzung werden mittels wiederkehrender Interviews und Messungen gemeinsam mit den Forschenden erarbeitet.

Die CrowdWater Wasser-Datenplattform erfasst und verarbeitet verschiedene Sensordaten zum Kreislauf der Wassernutzung. Da es dabei auch den Niederschlag innerhalb der Stadtgebiete von Troisdorf, Hennef und Kirchen berücksichtigt, ermöglicht das Projekt bessere Handlungsempfehlungen zur Nutzung von Regenwasser. Die Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer bekommen so Informationen über ihren eigenen Verbrauch und mögliche Leckagen. Darüber hinaus erhalten sie mithilfe der Datenplattform Informationen zu ihren Einsparpotenzialen. Ein weiterer Nutzeffekt ist, dass Reparaturarbeiten in versorgenden Unternehmen zielgerichteter durchgeführt werden können. Dabei hofft das Konsortium, künftig noch tiefer in die Bedarfsanalyse einzusteigen und das individuelle Sparverhalten besser zu verstehen. Auf diese Weise sollen Verbraucherinnen und Verbraucher dazu befähigt werden, Entscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit zu treffen und so bei der Gestaltung einer ressourcenschonenden Zukunft mitzuwirken.

assess, as there is no reliable information on water quantities and the influence of water saving measures at the regional level.

The realities of consumers' everyday lives and their experiences play a central role in the research into resource-conserving water use. This is why the approximately test households in the CrowdWater Living Lab form a fundamental part of the project. A living lab is a virtual research laboratory under real-life conditions in which research and the application of its results are closely interlinked. In the CrowdWater Living Lab, our test households and the researchers develop new strategies for water use based on recurring interviews and measurements.

The CrowdWater Water Data Platform collects and processes various sensor data on the water use cycle. It also includes data on the precipitation in the urban areas of Troisdorf, Hennef and Kirchen. Thus the project allows to make better recommendations for the use of rainwater. The data platform provides the participants in the project with information on their water consumption and possible leakages as well as information on their potential savings. Another benefit is that water companies can target their pipeline maintenance and repair work more precisely. The project consortium intends to analyze the households' water use more thoroughly in the future and to gain a better understanding of individual strategies to reduce water consumption. The aim is to empower consumers to make decisions in the interests of sustainability and thus help shape a future that conserves resources.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Genaue Bedarfe von Wasser und den Effekt individueller Sparmaßnahmen ermitteln
- Leckagen einfacher erkennen und beheben
- Breites Netzwerk zum Austausch von Erkenntnissen und Erfahrungen
- Determine water consumption and the effects of individual water saving strategies
- Identify and repair leaks more easily
- Broad network for sharing research results and lessons learned



Data Science und Künstliche Intelligenz

Data Science and Artificial Intelligence



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

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

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

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

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

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

Standards für Datenräume

Standards for Data Spaces



Der fortschreitende Aufbau nationaler und europäischer Datenräume für Wirtschaft, Wissenschaft und öffentliche Verwaltung erfordert technische Standards. Das Fraunhofer FIT trägt dazu bei, indem es Erkenntnisse und Lösungen aus anderen Anwendungsdomänen und Sektoren in die

Zielumgebung der jeweiligen Datenräume überträgt.

Info: christina.gillmann@fit.fraunhofer.de

Das von Fraunhofer koordinierte Data Spaces Support Centre unterstützt den Aufbau europäischer Datenräume und veröffentlicht halbjährlich den »Blueprint« mit Empfehlungen zu Aufbau und Betrieb von Datenräumen. Das Fraunhofer FIT wirkt insbesondere an der Definition der technischen Bausteine (Building Blocks) mit – »Daten-Interoperabilität«, »Daten-Souveränität« und »Vertrauen und Wegbereiter für die Wertschöpfung aus Daten« – aufbauend unter anderem auf dem bestehenden Standard DCAT-AP, einem erweiterbaren Anwendungsprofil des Data Catalogue Vocabulary für öffentliche Datenportale in Europa.

The ongoing development of national and European data spaces for industry, research and public administration requires technical standards. Fraunhofer FIT contributes by transferring findings and solutions from other application domains and sectors to the target environment of the respective data spaces.

Info: christina.gillmann@fit.fraunhofer.de

The Data Spaces Support Centre coordinated by Fraunhofer, which supports the development of the European data spaces, publishes its "Blueprint" every six months with recommendations for the development and operation of data spaces. Fraunhofer FIT particularly contributes to the definition of the technical building blocks – "Data Interoperability", "Data Sovereignty and Trust", and "Data Value Creation Enablers" – building, among others, on the DCAT-AP standard, an extensible Application Profile of the Data Catalogue Vocabulary for public data portals in Europe. In the mobility application domain, FIT played a leading role in

In der Anwendungsdomäne Mobilität hat Fraunhofer FIT führend an mobilityDCAT-AP mitgewirkt, einer Anpassung von DCAT-AP für nationale Zugangspunkte für Mobilitätsdaten. Weitere Anpassungen insbesondere von Regeln zur souveränen Nutzung von Daten erarbeitet das Fraunhofer FIT für den Datenraum Kultur (siehe auch S. 54).

Standards für Unternehmens-übergreifende Datenräume lassen sich ebenfalls ableiten aus vorherigen Arbeiten zu Forschungsdaten-Infrastrukturen. Hier sitzt Fraunhofer FIT durch sein langjähriges Engagement in der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur NFDI an der Quelle und baut als Koordinator des Projekts FAIR Data Spaces schon seit 2021 die Brücke von der Wissenschaft zur Wirtschaft. Neu im Jahr 2024 ist die Nationale Initiative für Künstliche Intelligenz und Datenökonomie (Mission KI). In deren Teilprojekt »FDO One« überträgt Fraunhofer FIT die Technologie der FAIR Digital Objects auf Datenräume und sorgt so dafür, dass über Datenraum-Konnektoren ausgetauschte Daten den FAIR-Prinzipien entsprechen, das heißt auffindbar, zugreifbar, interoperabel und wiederverwendbar sind. Da FAIR Digital Objects über global eindeutige Kennungen verfügen, birgt dieser Ansatz weiteres Potenzial für den von der Wirtschaft angestrebten Austausch von Daten über Datenräume hinweg.

Weitere Innovationen für sektorenübergreifenden Datenaustausch sind zu erwarten von der vom Fraunhofer FIT ausgeschriebenen Entwicklung weiterer Demonstratoren für FAIR Data Spaces bis Ende 2024.

mobilityDCAT-AP, an adaptation of DCAT-AP for national access points for mobility data. FIT is developing further domain-specific adaptations, in particular of policies for the sovereign use of data, for the German Culture Data Space (Datenraum Kultur), see also p. 54).

Standards for business-to-business data spaces can also be derived from prior work on research data infrastructures. FIT is at the source here thanks to its long-standing involvement in the National Research Data Infrastructure NFDI and, as coordinator of the FAIR Data Spaces project, has been building the bridge from science to industry since 2021. New in 2024 is the National Initiative for Artificial Intelligence and Data Economy (Mission KI). In its sub-project "FDO One", FIT is transferring the FAIR Digital Objects technology to data spaces, i.e., ensuring that data exchanged via data space connectors complies with the FAIR Principles, i.e., is findable, accessible, interoperable and reusable. As FAIR Digital Objects have globally unique identifiers, this approach holds further potential for the exchange of data across data spaces that the economy is striving for.

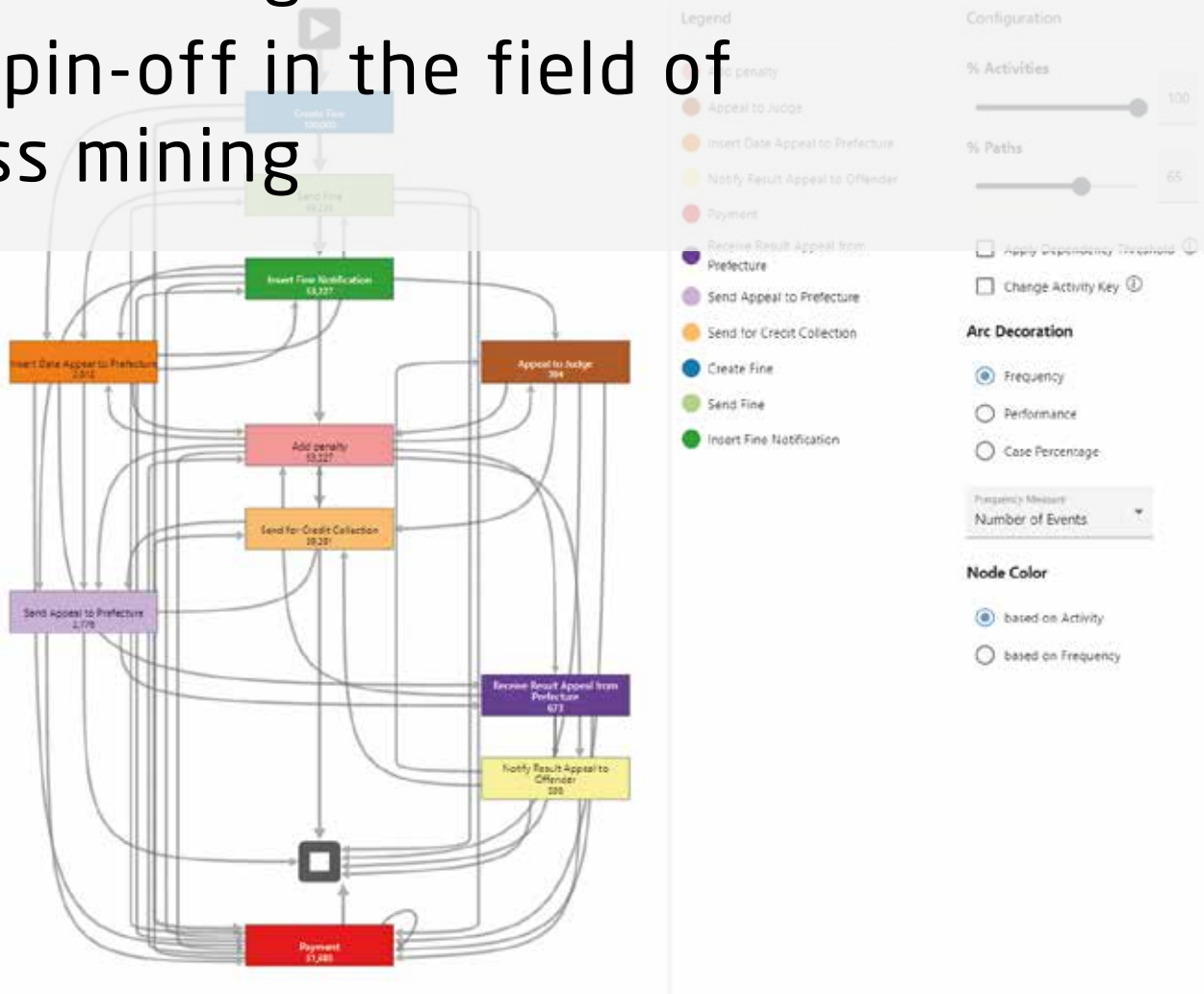
Further innovation for cross-sector data exchange can be expected from the development of further demonstrators for FAIR Data Spaces project by the end of 2024, which has been put out to tender by Fraunhofer FIT.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Auf Anwendungsdomänen zugeschnittene Metadaten-Modelle
- Maximale Wiederverwendbarkeit von Daten im Unternehmens-Kontext
- Überblick über die europäischen Datenraum-Standards
- Metadata models tailored to application domains
- Maximized reusability of data in business contexts
- Overview of European data space standards

Neuer Spin-off im Bereich Process Mining

New spin-off in the field of process mining



© Fraunhofer FIT



Das Fraunhofer FIT startet mit der Process Intelligence Solutions (PIS) eine neue Ausgründung, um seine Forschungsergebnisse im Bereich Process Mining in den Markt zu tragen. Der Spin-off entwickelt und vertreibt Software-Lösungen, die es ermöglichen, Betriebsabläufe und Geschäftsprozesse mittels daten-getriebener Analyseverfahren zu durchleuchten, um Ineffizienzen und Verbesserungspotentiale zu identifizieren. *Info: info@processintelligence.solutions*

Das Fraunhofer FIT betreibt seit mehr als fünf Jahren Forschung im Bereich Process Mining und hat sich in kurzer Zeit als ein bedeutsamer Partner innerhalb der Scientific Community etabliert. Durch zahlreiche Industriekooperationen und Forschungsprojekte sind zwei wesentliche Process-Mining-Software-Produkte am Fraunhofer FIT entstanden. Diese Software-Produkte in die Industrie zu transferieren, ist der Kern der Ausgründung Process Intelligence Solutions, kurz PIS.

To commercialize our research results in the field of process mining, Fraunhofer FIT is helping to launch a new company, Process Intelligence Solutions (PIS). The spin-off will develop and market software that supports examining operational procedures and business processes. It uses data-driven analysis methods to identify inefficiencies and potential improvements.

Info: info@processintelligence.solutions

Fraunhofer FIT has been conducting research in the field of process mining for more than five years and has quickly developed into a significant partner within the scientific community. Through numerous industry collaborations and research projects, two essential process mining software products have been developed at Fraunhofer FIT. Transferring these software products to industry is the core mission of our spin-off Process Intelligence Solutions, or PIS for short.

Zum einen wird PIS die Software-Bibliothek PM4Py (Process Mining for Python), die sowohl in der Scientific Community als auch in industriellen Anwendungen weit verbreitet ist, weiterentwickeln und an Partner lizenzieren. PM4Py ist derzeit eine der meistgenutzten Open Source Process Mining Software-Bibliotheken und beinhaltet zahlreiche Process Mining Algorithmen. Zahlreiche Forscherinnen und Forscher sowie industrielle Partner nutzen PM4Py, um Daten zu analysieren, individuelle Algorithmen und auch eigene Process Mining Software-Lösungen aufbauend auf PM4Py zu entwickeln.

Weiterhin wird PIS die Software PMTk (Process Mining Toolkit), eine vollständige Process Mining Software-Lösung konzipiert für Prozess- und Datenanalysten, weiterentwickeln und an Partner lizenzieren. Die Nutzeroberfläche von PMTk bietet zahlreiche Möglichkeiten für Analysten, Ereignisdaten zu visualisieren, zu filtern und zu analysieren.

Durch die Auslagerung der Software-Produkte PM4Py und PMTk an die Ausgründung macht Fraunhofer FIT den nächsten Schritt, das Potential dieser Produkte auszuschöpfen und diese in größerem Stil weiterzuentwickeln. PIS wird eng mit Fraunhofer FIT kooperieren. Schulungs-, Beratungs- und Forschungsdienstleistungen bezüglich der Software-Lösungen und Process Mining im Allgemeinen werden weiterhin in enger Zusammenarbeit mit Fraunhofer FIT angeboten. PIS kann sich somit auf einen starken Partner stützen und sich wesentlich auf die Software-Entwicklung und Lizenzierung fokussieren.

On the one hand, PIS will take over the ongoing development of the PM4Py (Process Mining for Python) software library, which is widely used both in the scientific community and in industrial applications, and will license it to partners. PM4Py is currently one of the most widely used open source process mining software libraries and contains a broad range of process mining algorithms. A large number of researchers and industrial partners use PM4Py to analyze data, develop specific algorithms and also their own process mining software solutions based on PM4Py.

PIS will also continue to develop the PMTk (Process Mining Toolkit) software, which offers a complete process mining software solution for process and data analysts, and license it to partners. The PMTk user interface offers analysts many options for visualizing, filtering and analyzing event data.

By transferring the software products PM4Py and PMTk to the spin-off, Fraunhofer FIT is taking the next step in exploiting the potential of these products and supporting their development on a larger scale. PIS will cooperate closely with Fraunhofer FIT. Training, consulting and research services regarding the software packages and process mining in general will be offered in close cooperation with Fraunhofer FIT. PIS can thus rely on a strong partner and focus on software development and licensing.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Kompetenter Partner für Process Mining
- Endkunden-angepasste Weiterentwicklung von Software und Services
- Competent partner for process mining
- Customized development of software and services



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.

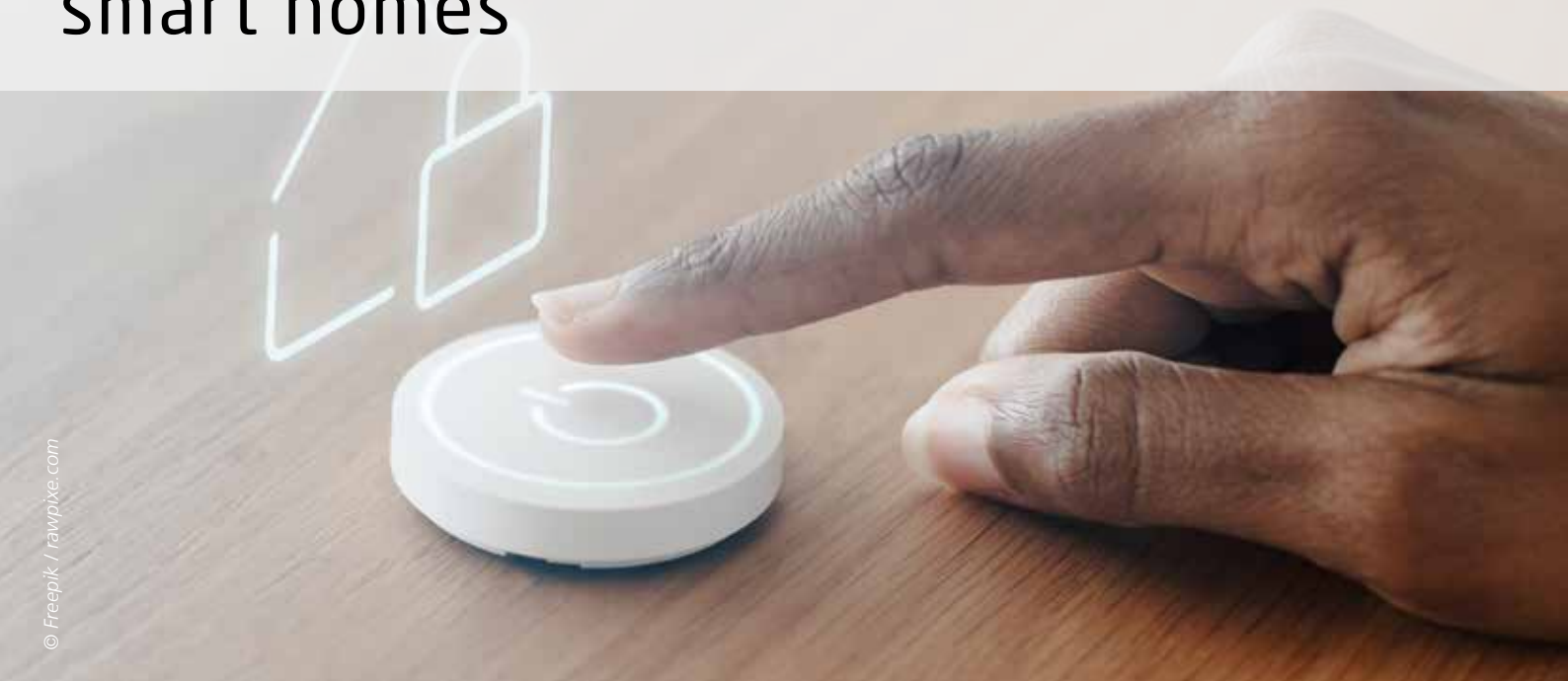
R&D in the Human-Centered Engineering & Design department is focused on the interdisciplinary challenges of developing interactive systems. In our work on integrating technology we put people and their individual problems at the center of the entire engineering process. Going beyond mere usability, our 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.

Sicherheitslücken in Smart Homes vorbeugen

Preventing security gaps in smart homes



© Freepik / rawpixel.com



Das Projekt SAM Smart strebt an, die Sicherheit und Transparenz von Smart Home-Infrastrukturen zu verbessern und das Sicherheitsbewusstsein der Bewohner zu stärken. Mit einem ganzheitlichen Ansatz

zielt es darauf ab, kostengünstige Sicherheitslösungen und KI-gestützte Korrekturen für fehleranfällige Produkte zu entwickeln. Unter anderem bietet ein Privacy-Dashboard Einblicke in die Datenflüsse. Unterstützt wird Fraunhofer FIT dabei von Partnern aus Industrie und Forschung sowie einem Living Lab mit 30 Haushalten.

Info: dominik.pins@fit.fraunhofer.de

Das Projekt SAM Smart unterstützt User von Smart Home-Systemen bei Sicherheitsaufgaben. Angesichts der zunehmenden Verbreitung von Smart Home-Geräten und der damit verbundenen Datenschutz- und Sicherheitsrisiken ist SAM Smart ein innovativer Ansatz, der auf einem sozio-technischen Konzept basiert. Es soll kostengünstige Sicherheitslösungen und KI-gestützte Korrekturmaßnahmen für fehleranfällige Produkte entwickeln.

Der SicherheitsAssistenzManager SAM dient dabei als multimodale Benutzeroberfläche, die es den Usern ermöglicht, auf natürliche Weise mit SAM zu interagieren und detaillierte

The SAM Smart project aims to improve the security and transparency of smart home infrastructures and to increase residents' security awareness. With a holistic approach, it aims to develop cost-effective security solutions and AI-supported fixes for error-prone products. Among other things, a privacy dashboard provides insights into data flows. Partners from industry and research as well as a living lab with 30 households support Fraunhofer FIT in this effort.

Info: dominik.pins@fit.fraunhofer.de

The SAM Smart project supports users of smart home systems with their security tasks. Due to the increasing number of networked smart home devices and the associated data protection and security risks, SAM Smart is an innovative approach based on a socio-technical concept. It aims to develop cost-effective security solutions and AI-supported corrective measures for fault-prone products.

The Security Assistance Manager SAM serves as a multimodal user interface that enables users to interact with SAM in a natural way and obtain detailed information about security threats.

Informationen über Sicherheitsbedrohungen zu erhalten. Ein Privacy-Dashboard soll Einblicke in die Nutzungsdaten und Datenflüsse bieten. Neben Fraunhofer FIT sind auch Unternehmen und Universitäten am Projekt beteiligt, die ihre Expertise in den Bereichen Smart Home-Technologien, Sicherheit und Datenschutz einbringen.

Das Projekt setzt auf ein Living Lab mit rund 30 Haushalten, um deren Nutzungs- und Sicherheitspraktiken zu erforschen und Lösungsansätze für SAM zu gestalten. Diese sollen unter realen Bedingungen verbessert werden, während gleichzeitig Sicherheitstests verschiedener Smart Home-Geräte unter Laborbedingungen durchgeführt werden. Ziel ist es, Sicherheitslösungen anzubieten, die sowohl präventiv als auch reaktiv sind, ohne ihre Autonomie einschränken zu wollen.

SAM Smart reagiert auf die aktuellen Herausforderungen des IoT-Marktes, indem es einen ganzheitlichen Ansatz zur Sicherheit im Smart Home verfolgt. Es berücksichtigt die menschlichen Schwächen von Usern und zielt darauf ab, Sicherheitsbewusstsein und -kompetenz zu stärken. Dabei werden verschiedene Forschungsansätze verfolgt, darunter empirische Studien zum Sicherheitsbewusstsein, gestaltungswissenschaftliche Untersuchungen von Sicherheitskonzepten im Smart Home und technisch-informatische Forschung zur Verbesserung der Vertrauenswürdigkeit von Geräten und zum Datenschutz.

Das Projekt startete im Dezember 2022, läuft über drei Jahre und wird vom BMBF gefördert. Weitere Informationen: <https://samsmart.de/>.

A privacy dashboard is designed to provide insights into usage data and data flows. In addition to Fraunhofer FIT, several companies and universities are involved in the project, contributing their expertise in the areas of smart home technologies, security and data protection.

The project relies on a living lab with around 30 households to study how they use their smart home devices and keep them secure and to design solutions for SAM. Here improvements will be introduced and tested under real-life conditions, while security tests of various smart home devices will be carried out under lab conditions. Our aim is to offer preventive and reactive security solutions without restricting the users' autonomy.

SAM Smart responds to the current challenges of the IoT market by taking a holistic approach to security in the smart home. It takes into account the human weaknesses of users and aims to strengthen their security awareness and competence. We combine a number of research approaches, including empirical studies on security awareness, design science studies of security concepts in the smart home and computer science research to improve the trustworthiness of devices and data protection.

The project started in December 2022, will run for three years and is funded by the BMBF. For more information visit <https://samsmart.de/>.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Einblicke und (Sicherheits-) Bedürfnisse aus aktuellen Sicherheits- und Nutzungspraktiken im Smart Home
- Unsere Expertise in der Durchführung von Living Lab-Studien zum Testen von Produkten und Lösungsansätzen unter realweltlichen Bedingungen
- Menschzentrierte Design- und Lösungsansätze für sichere und gebrauchstaugliche Smart Home-Geräte und -Systeme
- Evidence of current security and usage practices and resulting security needs in the smart home
- Our expertise in conducting living lab studies to test products and solutions under real-world conditions
- Human-centered design for secure and usable smart home devices and systems

Leitstand-Systemerneuerung im Fokus der Usability

Control center system redesign with the focus on usability



Die Experten für Usability- und UX-Engineering am Fraunhofer FIT helfen Unternehmen dabei, Produkte mit maximal hoher Gebrauchstauglichkeit und guter User Experience zu gestalten. In 2023

unterstützten sie die Amprion GmbH beim Redesign ihres Leitstandsystems, damit das erneuerte System aus Nutzersicht mängelfrei und möglichst vollständig die Aufgaben der Ingenieure unterstützt.

Info: peter.hunkirchen@fit.fraunhofer.de

Ende 2022 hat die Amprion GmbH Fraunhofer FIT damit beauftragt, die laufende Version ihres Leitstand-Systems zur Überwachung und Optimierung des Höchstspannungsnetzes hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit zu untersuchen, um daraus Handlungsempfehlungen zur Optimierung und Weiterentwicklung des Produkts gewinnen zu können.

Dazu wurde zunächst ein valides Verständnis des gesamten Nutzungskontextes mit potenziellen Usern mittels der Kontextszenario-Methode gewonnen. Dabei werden neben den Aufgaben auch ihr Zusammenspiel und zusätzliche Umgebungsfaktoren identifiziert, die einen Einfluss auf die Aufgabenbearbeitung ausüben können.

The usability and UX engineering experts at Fraunhofer FIT help companies to design products with maximum usability and a good user experience. In 2023, they supported Amprion GmbH in the redesign of its control center system. Their aim was that, from the user's point of view, the new system assists the engineers in their tasks as completely and flawlessly as possible.

Info: peter.hunkirchen@fit.fraunhofer.de

At the end of 2022, Amprion GmbH commissioned Fraunhofer FIT to examine the user-friendliness of the current version of its control center system for monitoring and optimizing the extra-high-voltage grid. The aim was to make recommendations for optimizing the functionality of the system.

The first step was to gain a valid understanding of the entire context of use. Here we applied the context scenario method with potential users. It allows to identify the users' tasks, their interactions and additional environmental factors that can influence how the tasks are fulfilled.

Aus den erhobenen Kontextdaten wurden über Erfordernisse die Nutzungsanforderungen an das Interaktions- und Informationsdesign entwickelt und anhand der erhobenen Aufgabenmodelle strukturiert. Nutzungsanforderungen beschreiben die an einem interaktiven Produkt erforderlichen Aktionen eines Users am System (auf der »Effektivitätsebene« der Usability). Hierzu reicht es nicht aus, ein Fachkonzept zu erarbeiten und fachliche Anforderungen festzulegen – ebenso wenig eine Geschäftsprozessbeschreibung. Denn diese spiegeln die Sicht anderer Stakeholder-Gruppen, die typischerweise nicht die effiziente Aufgabenerledigung durch die User im Fokus haben.

Werden diese Erfordernisse nicht erkannt und in der Systementwicklung angemessen befriedigt, riskiert der Auftraggeber wegen der mangelnden Nutzungsqualität des Produkts hohe Nutzungs- oder Systemanpassungskosten, die mittels Usability Engineering vermieden werden können. Darum wurde das Leitstand-System zudem im Rahmen von Walkthroughs mit repräsentativen Usern evaluiert. Aus den dabei festgestellten kritischen Usability-Befunden wurden anschließend Empfehlungen zur Optimierung des Designs entwickelt.

Die Anforderungserhebungs- und Evaluations-Ergebnisse können nun im Rahmen der Erneuerung des Leitstand-Systems im Hinblick auf die zu unterstützenden Aufgaben und die Reihenfolge der Implementierung berücksichtigt werden, um so die Entwicklung eines Systems mit möglichst hoher Usability und User Experience sicherzustellen.

Based on the context data collected, the use requirements for the interaction and information design were developed and structured using the task models collected. Generally speaking, use requirements describe the actions that a user of an interactive product must perform (at the effectiveness level of usability). Here it is not enough to develop a technical concept and define technical requirements – nor is it enough to describe a business process. These reflect the views of other stakeholder groups, which typically do not focus on how the users can fulfill their tasks most easily and efficiently.

Unless the use requirements are identified and adequately satisfied in the system development, the client risks incurring high usage or system adaptation costs due to the poor quality of use of the product. Usability engineering helps to avoid that. Therefore, we also evaluated the control center system in walkthroughs with representative users. The critical usability findings there were the basis of our recommendations for improving the design.

In determining the tasks to be supported and the order of implementation in the redesign of the control center system, the client can now take the use requirements and the usability evaluation into account. This will help to develop a system with the best possible usability and user experience.

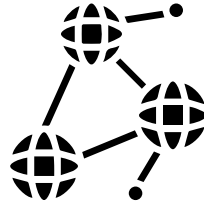
Ihr Nutzen | Your benefits

- Strukturierte Nutzungsanforderungen entlang von Kernaufgaben zur effizienten Projektplanung und -steuerung
- Minimiertes Entwicklungsrisiko durch Erfordernis-basierte Anforderungsspezifikation aus Nutzersicht
- Produkte und Dienstleistungen mit hoher Usability & User Experience
- Structured use requirements along core tasks for efficient project planning and control
- Minimized development risk through user-need-based requirements specification
- Products and services with optimal usability & user experience



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.

Blockchain Reallabor

Blockchain Reallabor



Web3 Convention im Blockchain Reallabor. © Fraunhofer FIT

Web3 Convention in the Blockchain Reallabor. © Fraunhofer FIT



Die Anwendung der Blockchain-Technologie in der Geschäftswelt hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht. Ursprünglich als komplex und schwer zugänglich wahrgenommen, ist Blockchain

heute ein skalierbares, kostengünstiges und einfach anzuwendendes Werkzeug, das Unternehmen in den verschiedensten Branchen einen Mehrwert bietet. Das Blockchain Reallabor in Hürth ist seit drei Jahren eine etablierte Anlaufstelle für Digitalisierung im Rheinischen Revier.

Info: wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de

Das Blockchain Reallabor mit seinem Ökosystemprojekt Blockchain.NRW informiert Unternehmen über die Möglichkeiten der Zukunftstechnologien Blockchain und Web3 und erarbeitet gemeinsam mit ihnen digitale Lösungen.

Blockchain-Lösungen, die im Blockchain Reallabor umgesetzt werden, umfassen unter anderem:

- Beschleunigung von Audits mit nachvollziehbaren und auditsicheren Prüfberichten
- Effizientere Warenausgabe und besseres Zugangsmanagement durch digitale Nachweise und Zertifikate

The application of blockchain technology in the business world has made significant progress in recent years. Originally perceived as complex and difficult to access, blockchain is now seen as a scalable, cost-effective and easy-to-use tool that offers added value to companies in a wide range of industries. Over the three years since it was set up, the Blockchain Reallabor in Hürth has become a well-established contact point for digitalization in the Rhenish mining region.

Info: wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de

The Blockchain Reallabor, in particular its Blockchain.NRW ecosystem project, provides information about the potential applications of the blockchain technology and Web3 for companies and works with them to develop digital solutions.

Blockchain solutions implemented in the Blockchain Reallabor focus on

- Accelerating audits using traceable and tamper-proof documentation;
- More efficient management of incoming and outgoing goods through digital proofs and certificates;

- Steigerung des Kundenvertrauens durch revisionssicheres Management sensibler Qualitäts- und IoT-Daten
- Erhöhung der Kundenbindung durch digitale und moderne Loyalitätskonzepte
- Umsetzung von Nachhaltigkeitsanforderungen durch Produktpässe und digitale Rückverfolgbarkeit.

Digitalisierung und autonome Prozesse gewinnen in Unternehmen immer stärker an Bedeutung. Mit langjähriger Expertise unterstützt das Blockchain Reallabor Unternehmen bei der Optimierung ihrer Prozesse und Geschäftsmodelle mit Web3 Technologien. Mit einfachen Werkzeugen können Prozesse optimiert, Kosten gesenkt und innovative Geschäftsmodelle entwickelt werden.

Seit 2021 wurden mehr als 25 Prototypen für industrielle Anwendungen entwickelt, die im Blockchain Reallabor ausprobiert werden können. In zahlreichen Einzelberatungen hat das Blockchain Reallabor Wirtschaft und Gesellschaft für die Potenziale und Mehrwerte der Technologie sensibilisiert. Besonders erfreulich ist, dass zwei der im Blockchain Reallabor initiierten Projekte, die digitalen Reinigungszertifikate und der Datenmarktplatz.NRW, nun eine eigene Förderung erhalten haben. Darüber hinaus fanden rund 100 Informations- und Networking-Veranstaltungen statt, wobei die jährliche Web3 Convention mit über 100 Teilnehmenden sowie die internationale RWOT'23 Conference, die bereits in Metropolen wie San Francisco, Paris und Barcelona stattfand, besonders hervorzuheben sind. Neu ist ein Trainingsprogramm, das sowohl eintägige Blockchain- und Web3-Crashkurse als auch umfangreichere Blockchain Professional-Kurse anbietet.

- Increasing customer trust through audit-proof management of sensitive quality and IoT data;
- Increasing customer loyalty through advanced digital loyalty concepts;
- Implementing sustainability requirements through product passports and digital traceability.

Digitalization and autonomous processes are becoming increasingly important in companies. With its many years of expertise, the Blockchain Reallabor supports companies in optimizing their processes and business models with Web3 technologies. Easy-to-use tools are made available to optimize processes, reduce costs and develop innovative business models.

Since the Blockchain Reallabor was founded in 2021, more than 25 prototypes for industrial blockchain applications have been developed that can be tried out there. Two of the initiated projects, the Digital Cleaning Certificates and the Data Marketplace. NRW, have now received their own initial funding. In numerous individual consultations, the Blockchain Reallabor has raised awareness of the potential uses and added value of the technology in business and society. We organized around 100 communication and networking events, among them the annual Web3 Convention with over 100 participants and the international RWOT'23 Conference, which has earlier been held in San Francisco, Paris, Barcelona and further major cities. In addition, the Blockchain Reallabor launched a professional training program in 2023. It includes one-day blockchain and Web3 crash courses as well as more extensive Blockchain Professional courses.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Blockchain ermöglicht eine glaubwürdige und überprüfbare Darstellung von Qualitätskriterien wie der CO2-Bilanz.
- Zusätzliche digitale Merkmale wie Herkunftsnachweise und Gütesiegel erhöhen kosteneffizient die Produkttransparenz und das Vertrauen der Verbraucher.
- Blockchain-Lösungen können schnell implementiert werden und erfordern keine umfangreiche neue IT-Infrastruktur, da sie häufig in bestehende Systeme integriert werden können.
- Blockchain enables a credible and verifiable documentation of quality criteria such as the carbon footprint.
- Additional digital features such as guarantees of origin and seals of approval increase product transparency and consumer confidence in a cost-efficient manner.
- Blockchain solutions can be implemented quickly and do not require extensive new IT infrastructure, as they can often be integrated into existing systems.

Datenraum Kultur – Smarte Museumsdienste Datenraum Kultur – smart museum services

© Hamburger Kunsthalle / Staatliche Museen zu Berlin /
Staatliche Kunstsammlungen Dresden



Im November 2023 ging das Webportal »cdfriedrich.de« zum 250. Geburtstag Caspar David Friedrichs online. Es ist das Ergebnis einer bislang einzigartigen Kooperation zwischen den Museen in Hamburg, Berlin

und Dresden im Rahmen des Digitalprojekts »Datenraum Kultur« des Bundes. Ein wechselseitiger Daten-Austausch aus verschiedenen Quellen von rund 250 Werken des bekanntesten Malers der deutschen Romantik erlaubt zum ersten Mal eine Gesamtschau der Werke des Künstlers.

Info: georgios.toubekis@fit.fraunhofer.de

Anlässlich des 250. Geburtstag von Caspar David Friedrich (1774–1840) im Jahr 2024 bringt das Webportal »cdfriedrich.de« die wichtigsten Gemälde und Zeichnungen des Künstlers aus den Sammlungen der Hamburger Kunsthalle, der Staatlichen Museen zu Berlin und der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden zusammen. Digital und ortsunabhängig werden die drei damit verbundenen Jubiläumsausstellungen in Hamburg, Berlin und Dresden durch »cdfriedrich.de« ergänzt. Hochauflösende digitale Abbildungen und detaillierte Texte geben die Möglichkeit, mehr über einzelne Kunstwerke – über die Dauer der realen Ausstellungen hinaus – zu erfahren. Die bislang einzigartige Kooperation zwischen den Museen erfolgt im Rahmen des

Commemorating the 250th anniversary of Caspar David Friedrich's birth, the web portal *cdfriedrich.de* was launched in November 2023. Its presentation of the painter's oeuvre is the result of a unique collaboration between museums in Hamburg, Berlin and Dresden in the federal government's Datenraum Kultur project. They are sharing data and digital images of around 250 works by the most famous painter of German Romanticism to offer a unified overview of the artist's works.

Info: georgios.toubekis@fit.fraunhofer.de

To mark the 250th anniversary of his birth in 2024, the web portal *cdfriedrich.de* brings together the most important paintings and drawings by Caspar David Friedrich (1774 – 1840) from the collections of the Hamburger Kunsthalle, the Staatliche Museen zu Berlin and the Staatliche Kunstsammlungen Dresden. This permanent digital presentation complements the three Caspar David Friedrich anniversary exhibitions in Hamburg, Berlin and Dresden. High-resolution images and detailed texts provide the opportunity to learn more about individual works of art – beyond the duration of the actual exhibitions. This unique cooperation between the museums is part of the Datenraum Kultur project, a showcase for innovative, data-driven value-added services in the

Digitalprojekts »Datenraum Kultur« als ein Schaukasten für neuartige, datengetriebene Mehrwertdienste im Kulturbereich. Das Webportal wurde federführend von der Hamburger Kunsthalle konzipiert und umgesetzt, die Anbindung der verschiedenen datengebenden Quellen erfolgt mit Datenraum-Technologien des Fraunhofer FIT.

Datenraum Kultur

Der Datenraum Kultur ist eines von 18 Leuchtturmprojekten der Digitalstrategie der Bundesregierung und soll die digitale Vernetzung von Kultureinrichtungen und Kreativwirtschaft erleichtern. Leitprinzip ist die Wahrung der Souveränität von Dateneignern, Urheberinnen und Dienstleistungsbietenden. Das Fraunhofer FIT koordiniert gemeinsam mit der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) in enger Zusammenarbeit mit der Behörde für Kultur und Medien der Freien und Hansestadt Hamburg das Gesamtvorhaben.

Das Projekt vereint verschiedene Kernkompetenzen des Fraunhofer FIT. Die Abteilung Human-Centered Engineering & Design erfasst die Anforderungen der Nutzenden mit einem menschenzentrierten Design-Ansatz. Die Abteilung Data Science und Künstliche Intelligenz ist für die technische Umsetzung der Datenraumkomponenten verantwortlich. Dazu greift das Institut unter anderem auf seine Erfahrungen in der Spezifikation, Umsetzung und Anwendung von Datenraum-Technologien der International Data Spaces Association und europäischer Initiativen im Bereich Gaia-X zurück. Die Abteilung Kooperationssysteme steuert die Durchführung und Umsetzung der Bedarfsanalysen und koordiniert die domänenübergreifende Abstimmung mit den Akteuren im fachpolitischen Raum.

cultural sector. The Hamburger Kunsthalle was responsible for the design and implementation of the web portal. The various data sources are connected using data space technologies from Fraunhofer FIT.

Datenraum Kultur

Datenraum Kultur is one of the 18 flagship projects of the German government's digital strategy. Its mission is to facilitate digital cooperation among cultural institutions and the creative industries while preserving the sovereignty of data owners, creators and service providers. The German Academy of Science and Engineering (acatech) and Fraunhofer FIT are coordinating the project in close cooperation with the Ministry of Culture and Media of the Free and Hanseatic City of Hamburg.

The project makes use of several core competencies of Fraunhofer FIT. Using our human-centered design approach, researchers from the Human-Centered Engineering & Design department elicited the requirements of the users. Our Data Science and Artificial Intelligence department is responsible for implementing the data space components. Here, we draw on our experience in the specification, implementation and application of data space technologies from the International Data Spaces Association and the European Gaia-X initiatives. The Cooperation Systems department manages the execution and implementation of the requirements analyses and the cross-domain coordination.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Datenraum-Konnektoren für den vertrauenswürdigen und souveränen Datenaustausch im Kulturbereich
- Vertrauenswürdige Vernetzung der Angebote einer Vielzahl verschiedener Akteure über die bereitgestellte Infrastruktur
- Innovative digitale Mehrwertdienste für Kulturbetriebe unter Berücksichtigung der Rechte Dritter
- Data space connectors for trustworthy and sovereignty-preserving data sharing in the cultural sector
- Trustworthy networking of services from a large number of different players via the infrastructure provided
- Innovative digital value-added services for cultural institutions that allow to respect third-party IP



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.

Analysen zur Abschaffung der Steuerklassen III und V

Analyses on the abolition of tax classes III and V



Um die bestehende Steuersystematik für Eheleute gibt es immer wieder politische Diskussionen. Eine der Optionen besteht in der Abschaffung der Steuerklassenkombination III und V zugunsten des Faktorverfahrens. Durch umfangreiche Datenauswertungen und Analysen unterstützen wir die zuständigen Fachreferate in verschiedenen Bundesministerien und leisten so einen wichtigen Beitrag im laufenden Gesetzgebungsverfahren.
Info: judith.herrmann@fit.fraunhofer.de

Die bestehende Steuersystematik für Eheleute steht immer wieder im Zentrum wirtschafts- und gleichstellungspolitischer Diskussionen. Eine konkrete Reformoption fand dabei Eingang in den Koalitionsvertrag und soll in der aktuellen Legislaturperiode umgesetzt werden. Konkret besteht sie in der Abschaffung der Steuerklassenkombination III und V zugunsten des sogenannten Faktorverfahrens. Diese Änderung soll zu mehr Fairness bei der

The German withholding and income tax system for married couples is under attack from different angles. One potential improvement is to introduce the so-called Factor Method. To understand the likely effects in detail, we carry out extensive analyses and microsimulation forecasts based on large samples of microeconomic data. This work on behalf of several federal ministries involved here supports the ongoing legislative process.

Info: judith.herrmann@fit.fraunhofer.de

The existing tax system for married couples is being criticized from economic as well as gender equality points of view. One specific reform option is part of the current coalition agreement and is to be implemented in the present legislative period. It should lead to greater fairness in the perceived tax burden of spouses. Specifically, it replaces the tax class combination III and V with the so-called Factor Method. This method applies tax class

Steuerbelastung von Ehepaaren führen. Das Faktorverfahren baut auf der Steuerklasse IV auf, berücksichtigt aber bei ungleicher Einkommensverteilung den nicht genutzten Splittingvorteil, indem er die Lohnsteuer beider Personen um den gleichen Anteil verringert.

Da die Steuerlast in der Steuerklasse V sehr hoch ausfällt, führt diese Option bei einem Ehepaar zu einem geringeren Durchschnitts- und Grenzsteuersatz für die Person, die bislang nach Steuerklasse V besteuert wird. In der überwiegenden Zahl betrifft dies Ehefrauen. Auch wenn sich durch das Faktorverfahren an der endgültigen Einkommensteuerlast eines Ehepaars keine Änderungen ergeben, impliziert das höhere monatliche Nettoeinkommen für die bisher höher besteuerten Personen einen positiven Arbeitsanreizeffekt.

Um die Folgen dieser Änderung bestmöglich abzuschätzen, begleiten und unterstützen wir die zuständigen Fachreferate in mehreren Bundesministerien durch umfangreiche Datenauswertungen und Analysen. Mit unserem Mikrosimulationsmodell auf Basis der Lohn- und Einkommensteuerstatistik können wir steuerliche Wirkungen darstellen, also Verschiebungen der Lohnsteuerlast innerhalb von Ehepaaren und zeitliche Verschiebungen zwischen Lohn- und Einkommensteuer, und die Zahl der betroffenen Steuerpflichtigen abschätzen. Über die kurzfristigen fiskalischen Effekte hinaus können wir die erwarteten Verhaltensanpassungen beim Arbeitsangebot schätzen und verwenden hierfür ein weiteres Mikrosimulationsmodell, das die Daten des Sozioökonomischen Panels nutzt, einer großen repräsentativen Haushaltsbefragung, in der auch Informationen zur Arbeitszeit enthalten sind. Wir liefern damit wichtige Erkenntnisse und leisten so einen Beitrag zu einer evidenzbasierten Steuerpolitik.

IV to both spouses, and it also takes into account the later splitting advantage in the case of unequal wage incomes by reducing the withholding tax of both spouses by the same factor.

The withholding tax rate in tax class V is significantly higher than in class IV. Thus, the Factor Method leads to lower average and marginal withholding tax rates for the spouse who opted for tax class V up to now – the wives in the majority of cases. The Factor Method does not change the final income tax burden of a married couple. However, the higher monthly net income of the spouse previously taxed at a higher rate may be a positive incentive to work longer hours or to take up more challenging, better-paid jobs.

To support the specialists in several federal ministries involved here in assessing the consequences of this change, we carry out extensive analyses and microsimulation forecasts using large samples of microeconomic data. Our microsimulation model based on wage and income tax statistics lets us calculate the tax effects, i.e. shifts in the wage tax burden between spouses and temporal shifts between wage and income tax and can estimate the number of taxpayers affected. In addition to the short-term fiscal effects, we can estimate the expected longer-term behavioral adjustments in the labor supply. Here we use another of our microsimulation models which is based on data from the Socio-Economic Panel, a large representative household survey that contains information on individuals' shifts in working hours over time. The results of our work provide important insights for our lawmakers and contribute to an evidence-based tax policy.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Evidenzbasierte Erkenntnisse über die Auswirkungen der Abschaffung der Steuerklassen III und V
- Weiterentwicklung von Modellen zur präzisen Abbildung des Verhaltens von Wirtschaftssubjekten
- Evidenzbasierte Fundierung der Steuerpolitik
- Assessment of the effects of the abolition of tax classes III and V
- Improvement of models to precisely map the behavior of economic entities
- Evidence-based foundation for tax policy

Weiterentwicklung des Verteilerschlüssels Mutter und Kind

Further development of the distribution key Mother and Child



© Victoria Moloman / shutterstock.com



Seit nunmehr 40 Jahren verfolgt die Bundesstiftung Mutter und Kind das Ziel, schwangere Frauen in Notlagen zu unterstützen, indem sie finanzielle Hilfen zur Verfügung stellt. Dafür steht der Bundesstiftung ein Budget in Höhe von etwa 95 Millionen Euro jährlich zur Verfügung, das über Landesstiftungen an die werdenden Mütter ausgezahlt wird. Fraunhofer FIT hat im Auftrag des Bundesfamilienministeriums evaluiert, inwieweit soziale Kriterien aktuell bei der Verteilung der zentralen Mittel auf die Landesstiftungen berücksichtigt werden.

Info: sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de

Obwohl die Bedürftigkeit der Schwangeren bei der Vergabe von finanziellen Hilfen durch die Landesstiftungen im Vordergrund steht, spielten soziale Kriterien bei der Verteilung der Bundesmittel an die einzelnen Landesstiftungen lange Zeit keine Rolle. Mit der Einführung eines neuen Verteilerschlüssels im Jahr 2020 sollte dies geändert werden. Dieser Schlüssel berücksichtigt bei

For 40 years now, the Federal Foundation Mother and Child has been providing financial aid to pregnant women in economic distress. The Federal Foundation's annual budget of currently some 95 million euros is paid out to needy expectant mothers via corresponding foundations in the individual states. On behalf of the Federal Ministry for Family Affairs – BMFSFJ, Fraunhofer FIT examined the extent to which socioeconomic criteria are currently taken into account in allocating the federal funds to the state foundations. *Info: sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de*

While the state foundations grant financial aid based on the socioeconomic need of the pregnant women, similar criteria did not play a role in the allocation of federal funds to the individual state foundations for a long time. This was to change with the introduction of a new allocation scheme in 2020. It takes into account the previous year's funding, the economic strength of a

der Festlegung der aktuellen Zuweisung an eine Landesstiftung die Zuweisung des Vorjahres, die Wirtschaftsstärke, die Armutsgefährdung von Frauen sowie die Anzahl der Geburten innerhalb eines Bundeslandes.

Gegenstand unseres Auftrags war es zu prüfen, wie sich die Zuweisungen an die einzelnen Landesstiftungen durch den Wechsel des Verteilerschlüssels in der Vergangenheit geändert haben, wie sie sich in den Folgejahren vermutlich ändern werden, und inwieweit der neue Verteilerschlüssel soziale Kriterien tatsächlich berücksichtigt. Hierzu wurden Zuweisungsverlaufsprognosen für die verschiedenen Verteilerschlüssel berechnet und die sich daraus ergebende Mittelverteilung mit der des aktuellen Verteilerschlüssels verglichen.

Im Ergebnis zeigten sich einige konstruktionsbedingte Schwächen im Verteilerschlüssel, die langfristig einen signifikanten Einfluss auf die Verteilung der Bundesmittel auf die Landesstiftungen haben könnten. In einem zweiten Schritt wurden daher von Fraunhofer FIT im engen inhaltlichen Austausch mit dem Auftraggeber alternative Verteilerschlüssel konzipiert, die soziale Kriterien bei der Verteilung der Stiftungsmittel nochmals stärker in den Vordergrund stellen als dies aktuell der Fall ist, und die dabei gleichzeitig einfach zu implementieren sind.

Für die Zukunft ergibt sich die Herausforderung, den Wechsel auf solch alternative Verteilerschlüssel politisch durchzusetzen. So ist jeder Wechsel mit Umverteilungen zwischen den einzelnen Landesstiftungen verbunden: Während einige Landesstiftungen profitieren, werden die Zuweisungen an andere Landesstiftungen sinken. Den entsprechenden Prozess gilt es weiterhin mit aktuellen Zahlen und Vergleichsrechnungen, auch sehr kurzfristig, zu unterstützen.

state, the risk of poverty among its women and the number of births in allocating funds to a state-level foundation.

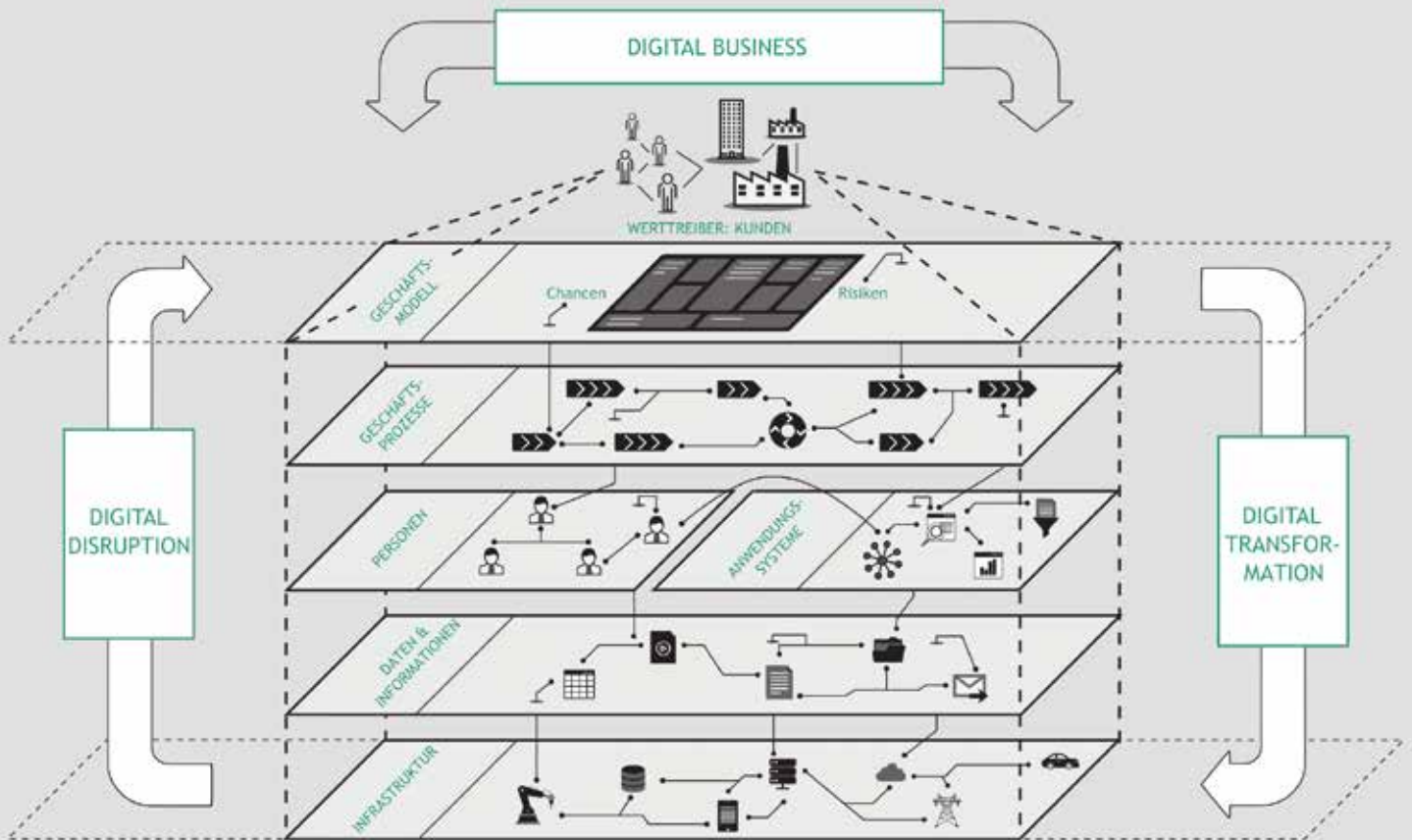
Fraunhofer FIT was commissioned to examine how the payments to the individual state foundations have changed in the past as a result of the modification to the allocation scheme, how they are likely to change in the coming years and to what extent the new distribution actually takes socioeconomic criteria into account. To this end, we forecast the time series of budget allocations for the different allocation schemes and juxtaposed the resulting distributions of funds to that of the current scheme.

Our results revealed a number of flaws in the current allocation scheme that might have a significant long-term impact on the distribution of federal funds to the state foundations. In a second step, Fraunhofer FIT therefore worked closely with BMFSFJ in designing alternative allocation schemes that place even greater emphasis on socioeconomic criteria than is currently the case, while being easy to implement at the same time.

It may be challenging to convince politicians to agree on one of these alternative allocation schemes. Every change is associated with redistributions between the individual state foundations: While some will benefit, funding for others may decrease. We stand ready to support the ensuing political process by providing valid and up-to-date figures and comparisons, even at very short notice.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Evaluation sozialpolitisch relevanter Schlüssel der Mittelzuweisung in Bezug auf Zielerreichungsgrad und Effizienz
- Aktive und tagesaktuelle Entscheidungsunterstützung für die Festlegung sozialpolitischer Maßnahmen
- Evaluation of socio-politically relevant funding allocation schemes in terms of target achievement and efficiency
- Active and up-to-date decision-making support for the design of social policy measures



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.

Geschäftsprozess-Screening in der öffentlichen Verwaltung

Business process screening in public administration



© TippaPatt / shutterstock.com



Geschäftsprozesse stellen einen zentralen Ansatzpunkt für die Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung dar. Vor diesem Hintergrund führte die byte – Bayerische Agentur für Digitales GmbH im Jahr 2023

mit Begleitung des Institutsteils Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT ein Pilot-Prozess-Screening mit den bayerischen Ministerien und der Staatskanzlei durch. In diesem Rahmen wurden die vorhandenen Unterstützungsprozesse identifiziert und priorisiert. Im Anschluss wurde für einen ausgewählten Prozess ein Zielprozess entwickelt.

Info: anna.oberlaender@fit.fraunhofer.de

Geschäftsprozesse sind die Grundlage für Verwaltungsdienstleistungen und die dahinterliegenden Arbeitsabläufe. Somit sind sie zentraler Ansatzpunkt für die Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung. In geeigneter Kombination mit anderen Werkzeugen der Prozessverbesserung, wie etwa Standardisierung, können Verwaltungsabläufe vereinfacht, beschleunigt und flexibilisiert werden. Vor diesem Hintergrund konnte der Institutsteil Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT die byte – Bayerische Agentur für Digitales GmbH als Digitalisierungspartner für die bayerische Staatsverwaltung und zentrale Beratungs- und

Business processes are a central starting point for digitalization in public administration. With this in mind, byte – Bayerische Agentur für Digitales GmbH carried out a pilot process screening with the Bavarian state ministries in 2023 with the support of the Branch Business & Information Systems Engineering of the Fraunhofer FIT. In this context, the existing support processes were identified and prioritized. A target process was then developed for a selected process.
Info: anna.oberlaender@fit.fraunhofer.de

Business processes form the basis for administrative services and the underlying business processes. They are therefore the central starting point for digitalization in public administration. In a suitable combination with other tools for process improvement, such as standardization, administrative processes can be simplified, accelerated and made more flexible. Against this background, the Branch Business & Information Systems Engineering of the Fraunhofer FIT was able to support byte – Bayerische Agentur für Digitales GmbH as a digitization partner for the Bavarian state administration and central consulting and support unit

Unterstützungseinheit für deren digitale Transformation dabei begleiten, ein Geschäftsprozess-Screening durchzuführen. In diesem Kontext konnte der Institutsteil seine wissenschaftliche Expertise zu Prozessmanagement und Prozessoptimierung im Speziellen einbringen. Neben den fachlichen Kompetenzen brachte der Institutsteil insbesondere methodisches Know-how ein, um übergreifend ein systematisches, iteratives und lernorientiertes Vorgehen zu ermöglichen.

Das Geschäftsprozess-Screening startete mit einem Pilot-Screening im Jahr 2023. Zu Beginn wurde zunächst eine übergreifende Prozesslandkarte erstellt, um die Unterstützungsprozesse der Ministerien und der Staatskanzlei insbesondere hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten und Überschneidungen zu identifizieren, Vorarbeiten und aktuelle Entwicklungen zu berücksichtigen und gemeinsam zu priorisieren. Im Anschluss wurde ein ausgewählter Prozess über alle Häuser hinweg detailliert erfasst, modelliert und analysiert. Die Ergebnisse dienten als Basis, um partizipativ und iterativ Opportunitäten zu identifizieren und darauf aufbauend einen gemeinsamen, digitalen und modernen Zielprozess zu entwickeln. Dabei standen insbesondere die prozessbeteiligten Menschen im Mittelpunkt.

Die Ergebnisse des Pilot-Screenings können als Ausgangspunkt zur Optimierung und Implementierung des entwickelten Zielprozesses und darüber hinaus als Grundlage zur weiteren Prozessoptimierung in den bayerischen Ministerien fungieren. Die Erkenntnisse konnten bereits in eine wissenschaftliche Veröffentlichung einfließen (Engenhorst, K., Marcus, L., Moder, L. et al. Moderne Prozessgestaltung am Beispiel der öffentlichen Verwaltung: Der Mensch im Mittelpunkt. *Wirtsch Inform Manag* 2024 / <https://doi.org/10.1365/s35764-024-00508-3>).

for its digital transformation in carrying out a business process screening. In this context, the Branch Business & Information Systems Engineering was able to contribute its scientific findings on process management and process optimization in particular. In addition to its technical expertise, the Branch contributed methodological expertise in particular to enable a systematic, iterative, and learning-oriented approach across the board.

The business process screening started with a pilot screening in 2023. To begin with, an overarching process map was created to identify the support processes of the state ministries, particularly with regard to their similarities and overlaps, to take into account preliminary work and current developments, and to prioritize them collaboratively. A selected process was then recorded, modeled, and analyzed in detail across all participating ministries. The results served as the basis for identifying opportunities in a participative and iterative manner and developing a joint, digital, and modern target process based on this. The focus was particularly on the people involved in the process.

The results of the pilot screening can serve as a starting point for the optimization and implementation of the developed target process and also as a basis for further process optimization in the Bavarian ministries. The findings have already been incorporated into a scientific publication (Engenhorst, K., Marcus, L., Moder, L. et al. *Moderne Prozessgestaltung am Beispiel der öffentlichen Verwaltung: Der Mensch im Mittelpunkt. Wirtsch Inform Manag* 2024 / <https://doi.org/10.1365/s35764-024-00508-3>).

Ihr Nutzen | Your benefits

- Systematischer Ansatz zum Prozess-Screening
- Partizipative und menschenzentrierte Entwicklung von Zielprozessen mit Fokus auf Digitalisierungspotenzial
- Übertragbarkeit der Erkenntnisse und des Vorgehensmodells auf andere Prozesse in der öffentlichen Verwaltung
- Systematic approach to process screening
- Participatory and people-centric development of target processes with a focus on digitalization potential
- Transferability of the findings and the process model to other processes in public administration

Intelligente Automation bei der Bausparkasse Schwäbisch Hall

Intelligent automation at Bausparkasse Schwäbisch Hall



© Bausparkasse Schwäbisch Hall



Die digitale Transformation von Unternehmen aller Industriezweige erfordert vermehrt intelligente Automationen an den Kundenschnittstellen. Im Zuge eines Projekts mit der Bausparkasse Schwäbisch Hall soll dies durch

den strategischen Einsatz moderner Machine Learning Technologien ermöglicht werden, um die Effizienz und Mitarbeiterproduktivität nachhaltig steigern zu können. Vor allem in regulierten Bereichen, wie dem Meldewesen, konnten so bereits signifikante Fortschritte erzielt werden.
Info: sebastian.schmid@fit.fraunhofer.de

Die digitale Transformation zwingt Unternehmen branchenübergreifend, ihre Prozesse zu verschlanken, zu vereinfachen und wo möglich, zu automatisieren. Diese Notwendigkeit trifft besonders auf regulierte Sektoren wie das Finanzwesen zu, wo die Komplexität und die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften zusätzliche Herausforderungen darstellen. Die Bausparkasse Schwäbisch Hall hat die Bedeutung dieser Entwicklung erkannt und setzt verstärkt auf Machine Learning, um ihre Prozesse zu optimieren und neue Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen.

The digital transformation of companies in all industries increasingly requires intelligent automation at customer touchpoints. As part of a project with Bausparkasse Schwäbisch Hall, this will be achieved through the strategic use of modern machine learning technologies in order to sustainably increase efficiency and employee productivity. Significant progress has already been made, particularly in regulated areas such as reporting.

Info: sebastian.schmid@fit.fraunhofer.de

Digital transformation is forcing companies across industries to streamline, simplify and, where possible, automate their processes. This need applies particularly to regulated sectors such as the financial industry, where complexity and regulatory compliance present additional challenges. Bausparkasse Schwäbisch Hall has recognized the importance of this development and is increasingly relying on machine learning to optimize its processes and explore new application areas.

Ein entscheidender Schritt in Richtung intelligente Automation wurde mit der Implementierung von Use-Cases erreicht, die die vollautomatisierte Dokumentenverarbeitung ermöglichen. Viele Kunden-Touchpoints erfolgen aktuell auf Kanälen, die die unstrukturierte Datenerfassung ermöglichen, beispielsweise in Form handschriftlich ausgefüllter Formulare. Mit der Unterstützung des Institutsteils Wirtschaftsinformatik gelang es der Bausparkasse Schwäbisch Hall durch die Kombination von Computer Vision und Robotic Process Automation zur Verarbeitung wichtige Informationen wie Unterschriften und handschriftliche Daten aus Dokumenten zu extrahieren und in bestehende Systeme einzuspeisen. Dieser Prozess der Technologiekonvergenz ermöglicht eine erhebliche Reduktion des manuellen Aufwands und trägt durch eine schnellere Bearbeitungszeit von Kundenanliegen zu einer erhöhten Kundenzufriedenheit bei. Gleichzeitig werden die entstandenen Modelliterationen mittels Machine Learning Operations kontinuierlich und automatisiert in die Betriebsprozesse integriert. Die bereits realisierten Use-Cases, wie die Automatisierung im Antrags- oder Erbfolgeprozess, demonstrieren das immense Potenzial dieser Technologien, kundenfreundlichere und effizientere Prozesse zu ermöglichen.

Die Bausparkasse Schwäbisch Hall plant nun gemeinsam mit dem Institutsteil Wirtschaftsinformatik diese Erfolge weiterzuführen, indem sie zusätzliche kundenorientierte Anwendungsfälle identifiziert und umsetzt. Die Schaffung der technologischen und organisatorischen Voraussetzungen für eine effiziente Datenversorgung und die Integration von Machine Learning Lösungen sind dabei von zentraler Bedeutung.

A crucial step towards intelligent automation was achieved with the implementation of use cases that enable fully automated document processing. Many customer touchpoints currently take place via channels that enable unstructured data collection, for example in the form of handwritten forms. With the support of the Branch Business & Information Systems Engineering, Bausparkasse Schwäbisch Hall succeeded in extracting information necessary for processing such as signatures and handwritten data from documents and feeding it into existing systems by combining computer vision and robotic process automation. This process of technology convergence enables a significant reduction in manual effort and contributes to increased customer satisfaction through faster processing of customer concerns. At the same time, the resulting model iterations are continuously and automatically integrated into the operating processes using machine learning operations. The use cases that have already been realized, such as automation in the application or inheritance process, demonstrate the immense potential of these technologies to enable more customer-friendly and efficient processes.

Bausparkasse Schwäbisch Hall is now planning to build on these successes together with the Branch Business & Information Systems Engineering by identifying and implementing additional customer-oriented use cases. Creating the technological and organizational prerequisites for efficient data supply and the integration of machine learning solutions are of central importance in this context.

Ihr Nutzen | Your benefits

- Technologiekonvergenz, beispielsweise von Machine Learning und Robotic Process Automation
- Intelligente Automationen für optimierte Prozesseffizienz und Kundenzufriedenheit
- Entwicklung von zukunftsorientierten, digitalen Kundenschnittstellen
- Technology convergence, for example of machine learning and robotic process automation
- Intelligent automation for optimized process efficiency and customer satisfaction
- Development of future-oriented, digital customer touchpoints

Das FIT-Prinzip

The FIT-Principle

enabling.
digital.
spaces.

Das Fraunhofer FIT gestaltet
Lösungen für die digitale
Selbstbestimmung, eine produk-
tive Wertschöpfung sowie
eine gerechte und nachhaltige
Gesellschaft.

Fraunhofer FIT designs solutions
for digital self-determination,
productive value creation and a
fair and sustainable society.

Wir verstehen Menschen.

Der Mensch steht im Mittelpunkt unseres Handelns. So stellen wir sicher, dass digitale Technologien verantwortungsvoll für eine bessere Welt genutzt werden.

Wir können Technik.

Wir verfügen über umfassende Expertise im Bereich digitaler Schlüsseltechnologien. Wir arbeiten nicht nur fachlich exzellent, sondern bauen auch anwendbare technische Lösungen.

Wir zeigen Profil.

Wir arbeiten unabhängig und mit hohem Anspruch. Gemeinsam mit unseren Partnern bringen wir den digitalen Wandel in Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft mit Leidenschaft voran.

Wir bauen Brücken.

Wir verbinden Wissenschaft mit Praxis und Perspektiven unterschiedlicher Disziplinen. Diversität und Interdisziplinarität beflügeln unsere Kreativität und Innovationskraft.

Wir haben Methode.

Wir haben langjährige Erfahrung in Anwendung und Entwicklung wissenschaftlicher Methoden für die Praxis. Wir haben ein Auge für Details und das große Ganze im Blick.

We understand humans.

Human beings are at the center of our actions. This is how we ensure that digital technologies are used responsibly for a better world.

We master technology.

We have extensive expertise in the field of digital key technologies. We not only work with technical excellence, but also build applicable technical solutions.

We show profiles.

We work independently and with high standards, together with our partners, we passionately drive digital transformation in business, environment, and society.

We build bridges.

We connect science with practice as well as perspectives from various disciplines. Diversity and interdisciplinary fuel our creativity and innovative strength.

Wir haben Methode.

We have years of experience in applying and developing scientific methods for practical use. We pay attention to details while keeping the bigger picture in mind.

Über uns About us



> 24 Mio €

eingeworbene Drittmittel
(Industrieraufträge, nationale
Forschungsprogramme, EU)
Third-party funds acquired
(industry contracts,
national research programs,
EU)



40

Jahre Erfahrung
years of experience



6

Standorte
Sites
(Sankt Augustin, Aachen,
Augsburg, Bayreuth,
Hamm-Lippstadt, Hürth)



> 15

angeschlossene
Lehrstühle
affiliated academic
chairs



> 350

Wissenschaftlerinnen und
Wissenschaftler
Scientists



> 20

Professorinnen und
Professoren
professors



ø 40

Dissertationen pro Jahr
dissertations per year



ø 300

Publikationen pro Jahr
publications per year

Als Partner für Digitalisierung, Industrie 4.0 und das Internet der Dinge entwickelt das Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT seit 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.

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.

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 40 years.

As a driving force of innovation, FIT not only provides guidance, but also shapes the digital transformation in business, the environment and society.

FIT'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.

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.

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

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

Das Fraunhofer FIT kooperiert eng mit dem Lehrstuhl für Informationssysteme des Institutsleiters Prof. Dr. Stefan Decker an der RWTH Aachen University. Neben seinen Hauptstandorten in Sankt Augustin und Aachen sind der Institutsteil Wirtschaftsinformatik mit Standorten in Augsburg und Bayreuth sowie das Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA in Hamm weitere Nebenstellen.

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.

Fraunhofer FIT cooperates closely with Prof. Dr. Decker's Chair of Computer Science 5 – Information Systems at RWTH Aachen University. In addition to our headquarters in Sankt Augustin and Aachen, Fraunhofer FIT has two field offices: the branch Business & Information Systems Engineering at Augsburg and Bayreuth, and the Fraunhofer Application Center SYMILA in Hamm.

enabling.digital.spaces.

Das Fraunhofer FIT gestaltet Lösungen für die digitale Selbstbestimmung, eine produktive Wertschöpfung sowie eine gerechte und nachhaltige Gesellschaft.

ANWENDUNGSDOMÄNEN | AREAS OF APPLICATION

Digitale Energie Digital Energy	Digitale Gesundheit Digital Health	Digitale Nachhaltigkeit Digital Sustainability	Digital Business Digital Business

KOMPETENZEN, METHODEN, TECHNOLOGIEN | COMPETENCES, METHODS, TECHNOLOGIES

Human-Centered Engineering & Design Human-Centered Engineering & Design	Data Science & Künstliche Intelligenz Data Science & Artificial Intelligence	Kooperationssysteme Cooperation Systems	Mikrosimulation & Ökonometrische Datenanalyse Microsimulation & Econometric Data Analysis	Information Systems Engineering Information Systems Engineering

ABTEILUNGSÜBERGREIFENDE STRUKTUREN | INTERDEPARTMENTAL STRUCTURES

	Anwendungszentrum SYMILA Application Center SYMILA
	Blockchain-Labor Blockchain Lab
	Weiterbildungszentrum Education Center
	Personenzertifizierungsstelle Personnel Certification Authority
	Zentrum Digitale Energie Center for Digital Energy

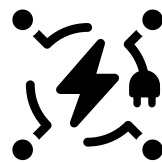
Das FIT-Haus: Übersicht über die Abteilungen und Anwendungszentren des FIT. The FIT-House: Overview of FIT's departments and application centers.

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 betreibt Fraunhofer FIT eine Koordinierungsstelle für das Blockchain Reallabor Rheinisches Revier, 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.

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.

Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle

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

Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA

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

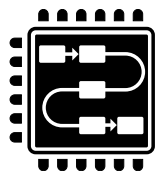
Blockchain Labs



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

In Hürth, Fraunhofer FIT operates a coordinating office for the Blockchain Reallabor Rheinisches Revier. The project 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)



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 Personnel Certification Body



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

Fraunhofer Application Center SYMILA



The region around 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.

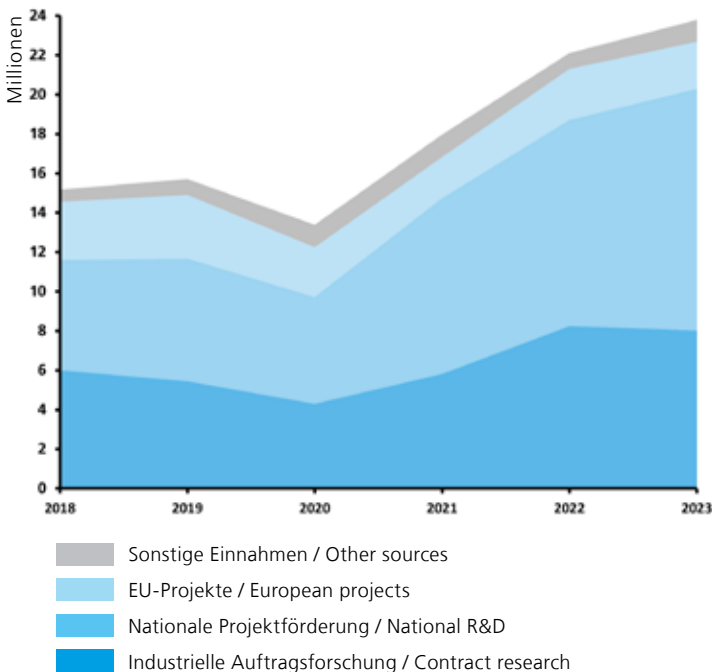
Budget & Personal

Nach einem zwischenzeitlichen Einbruch im Jahr 2020 aufgrund der Corona-Pandemie setzt sich die positive Entwicklung des Instituts im dritten Jahr in Folge fort. Der Betriebshaushalt stieg auf die neue Rekordsumme von 27,4 Mio € (Vorjahr 24,2 Mio €) und auch die insgesamt eingeworbenen Drittmittel erreichten mit 23,8 Mio € (Vorjahr 22,1 Mio €) einen neuen Höchstwert.

Die Wirtschaftserträge sanken gegenüber dem Vorjahr leicht um 2,4 Prozent auf 8,0 Mio €, die öffentlichen und sonstigen Erträge aus Inland und EU stiegen um 13,8 Prozent auf 15,8 Mio €. Die externe Finanzierungsquote (Rho-Gesamt) liegt bei 86,9 Prozent (Vorjahr 91,2 Prozent). Der Wirtschaftsertragsanteil (Rho-Wi) sinkt auf 29,3 Prozent (Vorjahr 34,0 Prozent).

Beim Personal gab es im Jahr 2023 gegenüber 2022 abermals ein Wachstum um knapp 13,8 Prozent auf 206 Vollzeitäquivalente. Insgesamt waren inklusive studentischen Hilfskräften und Praktikanten über 550 Personen am Fraunhofer FIT beschäftigt.

Einnahmentwicklung. Development of external grants.



Budget & personnel

Following the temporary slump in 2020 due to the coronavirus pandemic, the institute's positive development continued for the third year in a row. The operating budget rose to a new record of over € 27.4 million (compared to € 24.2 million in 2022) and total third-party funding also reached a new record high of € 23.8 million (€ 22.1 million in 2022).

Contract research revenues decreased by 2.4 percent year-on-year to € 8.0 million, while revenues from German and European research grants and other sources rose by 13.8 percent to € 15.8 million. Revenues from all external sources covered 86.9 percent of our operating budget (previous year 91.2 percent), while the share of the operating budget covered by contract research revenues (Rho-Wi in Fraunhofer parlance) was 29.3 percent (previous year 34 percent).

In 2023, the number of FIT personnel increased by a little below 13.8 percent compared to 2022, to 206 full-time equivalents. In total, including student assistants and interns, more than 550 people were employed at Fraunhofer FIT.

Kuratorium 2023 Board of curators 2023

- 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
- Mario Schlosser, CEO, Oscar Health, Inc.
- Prof. Dr.-Ing. Armin Schnettler, Geschäftsführer P3 energy solutions
- 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.

Bei uns gibt es flexible Arbeitszeiten, Teilzeitmodelle sowie die Möglichkeit der Arbeit im Homeoffice. Das Institut ist familienfreundlich und bietet Unterstützungsangebote für alle Phasen im Leben seiner Mitarbeitenden, etwa für Mitarbeitende mit Babys, Kleinkindern oder Jugendlichen. Es gibt unter anderem eine Notfallbetreuung, aber auch ein Lebenslagen-Coaching oder Unterstützung bei Home- und Eldercare.

Viele Institutsangehörige haben eine Familie gegründet. Das zeigt uns, dass wir auf einem guten Weg sind.

Equal Opportunity and Diversity

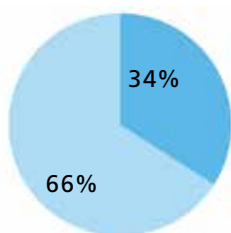
Diversity and professional equality of all genders are very important to Fraunhofer FIT. As a result, our workforce is interdisciplinary and international. Compatibility of career and family is of major importance to us. In this regard, the institute's management is supported by an Equal Opportunity Officer elected by our female employees.

We offer flexible working hours, part-time employment and the option of working from home. The institute is family-friendly and offers support services for different phases in the lives of its employees, for example for employees with babies, toddlers or teenagers. Among other things, there is emergency care, but also life situation coaching or support with home care or care for elderly parents.

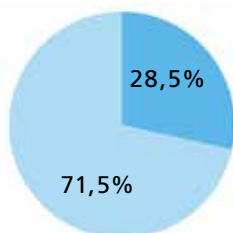
A growing number of our employees are happily raising a family, a clear signal that Fraunhofer FIT offers a supportive work environment for them.

■ weiblich | female

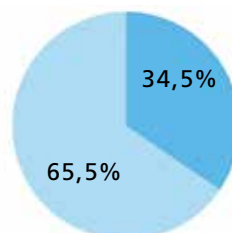
■ männlich | male



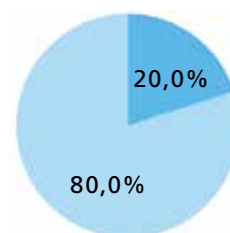
Anteil Frauen insgesamt | Total share of female employees



Anteil Frauen im Bereich Wissenschaft | Share of female employees in research staff



Anteil Frauen bei Neueinstellungen | Share of female employees in new hires



Frauen in Führung | Female employees in management positions



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



Prof. Dr. Christoph Buck wurde im Rahmen des Studiengangs International Information Systems als Professor für IT-Entrepreneurship und IT-Innovationsmanagement an die Technische Hochschule Augsburg berufen. Er leitet am Institutsteil Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT die Gruppe »Digitales Innovationsmanagement«.

Humam Kourani und FIT-Alumnus Sebastiaan J. van Zelst wurden für ihr Paper »POWL: Partially Ordered Workflow Language« mit dem Best Paper Award der 21st International Conference on Business Process Management ausgezeichnet.

Avikarsha Mandal und **Lasse Nitz** wurde für ihre Publikation »DGA Detection Using Similarity-Preserving Bloom Encoding« der Best Paper Award der European Interdisciplinary Cybersecurity Conference (EICC 2023) verliehen.

Wolfgang Kratsch wurde zum Professor für Angewandte KI in der Digitalen Wertschöpfung an der Technischen Hochschule Augsburg ernannt. Er forscht auch weiterhin am Fraunhofer FIT und leitet die Gruppe »Wertorientiertes Prozessmanagement« am Institutsteil Wirtschaftsinformatik.



Niklas Kühnl wurde zum Professor für Wirtschaftsinformatik und menschenzentrierte KI an die Universität Bayreuth berufen und übernahm die Leitung der Gruppe »Business Analytics« am Institutsteil Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT.

Anna Maria Oberländer wurde zur Juniorprofessorin für Wirtschaftsinformatik und Digitale Transformation an der Universität Bayreuth ernannt. Sie bleibt dem Fraunhofer FIT als Wissenschaftlerin erhalten und leitet die Gruppe »Digitales Innovationsmanagement« am Institutsteil Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT.



Bundesministerin für Bildung und Forschung, Bettina Stark-Watzinger, ehrte am 6. September 2023 unter anderem **Prof. Dr. Antonello Monti** mit dem UNIPRENEURS. Ausgezeichnet wurden insgesamt 20 herausragende Professorinnen und Professoren aus 700 Nominierungen für ihr Engagement in der Förderung von Unternehmertum im Hochschul- und Forschungsbereich.

Dr. Rezaul Karim hat mit seiner Dissertation »Interpreting Black-Box Machine Learning Models with Decision Rules and Knowledge Graph Reasoning« den Fraunhofer ICT Dissertation Award 2023 verliehen vom Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie gewonnen.

Appointments, awards, honours

Prof. Dr. Christoph Buck was appointed Professor of IT Entrepreneurship and IT Innovation Management in the International Information Systems course at Augsburg University of Applied Sciences. He heads the Digital Innovation Management group at the Business & Information Systems Engineering branch of Fraunhofer FIT.



Wolfgang Kratsch has been appointed Professor of Applied AI in Digital Value Creation at Augsburg University of Applied Sciences. He continues to conduct research at Fraunhofer FIT and heads the Value-Oriented Process Management group at the Business & Information Systems Engineering branch of Fraunhofer FIT.

Niklas Kühn was appointed Professor of Business Informatics and Human-Centered AI at the University of Bayreuth. In addition he took over as head of the Business Analytics group at Fraunhofer FIT's Business & Information Systems Engineering branch.



Anna Maria Oberländer was appointed Junior Professor of Information Systems and Digital Transformation at the University of Bayreuth. She will remain with Fraunhofer FIT as a researcher and head the Digital Innovation Management group at the Business & Information Systems Engineering branch of Fraunhofer FIT.

Prof. Dr. Antonello Monti was one of 20 outstanding professors who were honored as UNIPRENEURS by Bettina Stark-Watzinger, Federal Minister of Education and Research, their commitment to promoting entrepreneurship in higher education and research on September 6, 2023.



For his dissertation on Interpreting Black-Box Machine Learning Models with Decision Rules and Knowledge Graph Reasoning, **Dr. Rezaul Karim** won the Fraunhofer ICT Dissertation Award 2023 awarded by the Fraunhofer ICT Group.

Humam Kourani and FIT alumnus Sebastiaan J. van Zelst were honored with the Best Paper Award of the 21st International Conference on Business Process Management for their paper on POWL: Partially Ordered Workflow Language.

Avikarsha Mandal and **Lasse Nitz** received the Best Paper Award of the European Interdisciplinary Cybersecurity Conference (EICC 2023) for their paper entitled DGA Detection Using Similarity-Preserving Bloom Encoding.

Hochschulkooperationen

University linkages



Fraunhofer FIT ist durch die gemeinsame Leitung mit dem Lehrstuhl für Informatik 5 (Informationssysteme) der RWTH Aachen 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 formalen Analyse, prototypischen Entwicklung und praktischen Erprobung von Meta-Informationssystemen. Themengebiete sind internetbasierte Informationssysteme / Community-Analysen und technologiegestütztes Lernen, Wissensgraphen und Metadatenbank-Technologie sowie Robotik und die Anwendungsgebiete Medizin, Kulturinformatik und Elektromobilität.

Als weitere Brücke zwischen Fraunhofer 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).

Eine zentrale Komponente der Hochschulbindung ist die Beteiligung am Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it). Das b-it wurde 2003 als Joint Venture der RWTH

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 5 focuses on formal analysis, prototypical development, and functional testing of meta-information systems. Project clusters focus on Internet information systems / studies of community systems, and technology-enhanced learning, knowledge graphs and meta-database technology, robotics, and the application fields medicine, cultural studies, and e-mobility.

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).

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

Aachen, der in Schloss Birlinghoven ansässigen Fraunhofer-Institute, der Universität Bonn und der Hochschule Bonn Rhein-Sieg gegründet. Fraunhofer FIT unterstützt das b-it bei der Durchführung seiner auf internationalen Spitzennachwuchs abzielenden englischsprachigen Master-Studiengänge in den Bereichen Life Science Informatics und Media Informatics.

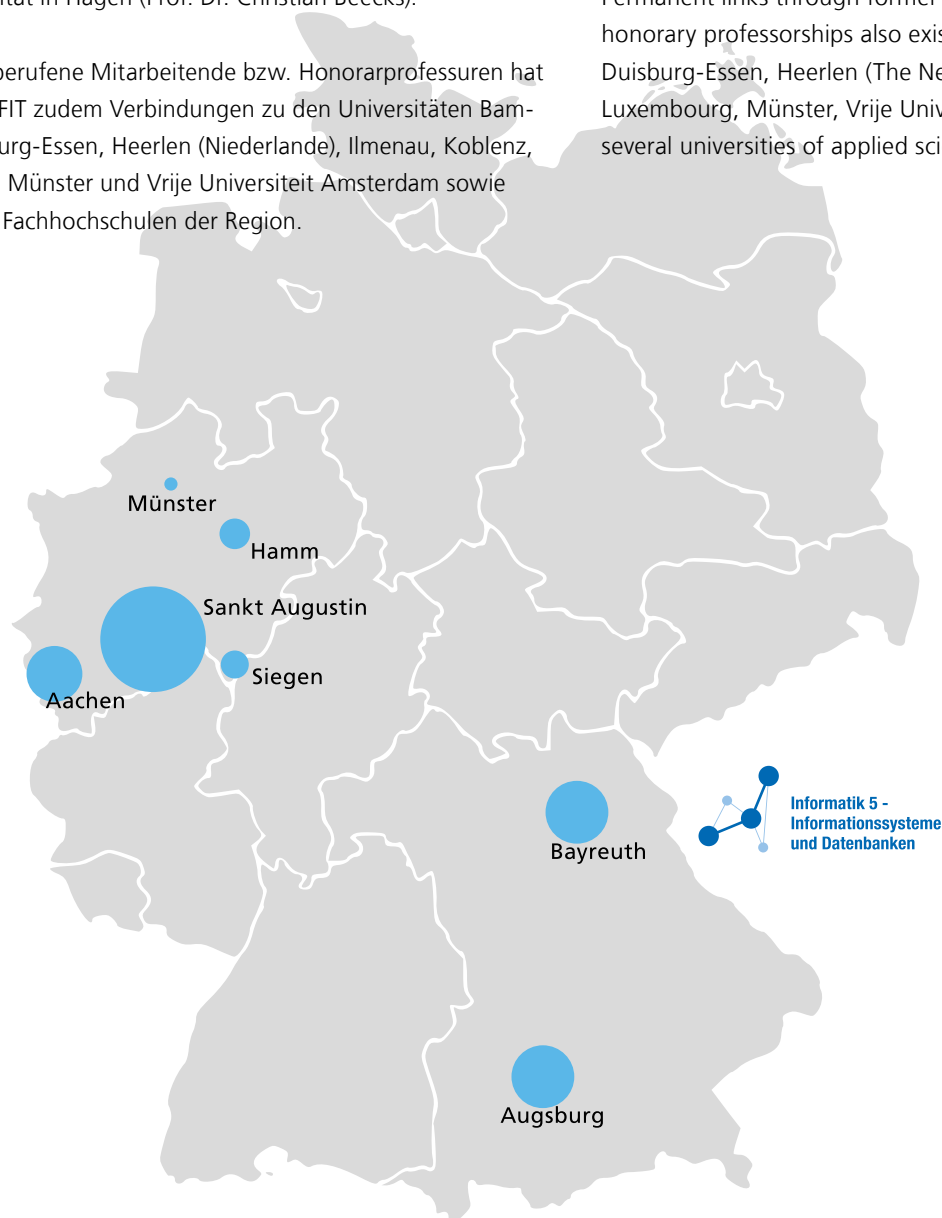
Das Fraunhofer FIT hat seinen Hauptstandort in Sankt Augustin und Aachen. Eingebunden sind außerdem Außenstellen und Projektgruppen an der Universität Bayreuth (Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Agnes Koschmider, Prof. Dr. Niklas Kühl, Prof. Dr. Anna Maria Oberländer, Prof. Dr. Jens Strüker) und der Hochschule Augsburg (Prof. Dr. Björn Häckel, Prof. Dr. Christoph Buck, Prof. Dr. Wolfgang Kratsch), der Universität Siegen (Prof. Dr. Volker Wulf), der Universität Münster (Prof. Dr. Thomas Hoeren), der Universität Hohenheim (Prof. Dr. Henner Gimpel), 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, Prof. Dr. Britta Essing) und der FernUniversität in Hagen (Prof. Dr. Christian Beecks).

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

University of Applied Sciences. Fraunhofer FIT cooperates with B-IT in research-integrated English-language master programs in Media Informatics and Life Science Informatics, aimed at the top tier of international students.

Fraunhofer FIT has its main offices in Sankt Augustin and Aachen. Branch offices and project groups are affiliated with Bayreuth University (Prof. Dr. Maximilian Röglinger, Prof. Dr. Torsten Eymann, Prof. Dr. Agnes Koschmider, Prof. Dr. Niklas Kühl, Prof. Dr. Anna Maria Oberländer, Prof. Dr. Jens Strüker) and Augsburg University of Applied Sciences (Prof. Dr. Björn Häckel, Prof. Dr. Christoph Buck, Prof. Dr. Wolfgang Kratsch), 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), 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), and Bonn-Rhein-Sieg (Prof. Dr. Alexander Boden, Prof. Dr. Britta Essing).

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, Data Science, Process Mining und Distributed Ledger Technology, in denen Fraunhofer FIT auch die Weiterbildung selbst durchführt oder beteiligt ist, sowie Digital Twins, Faserverbundwerkstoffe, Lightweight Materials, Metal Additive Manufacturing, Product Lifecycle Management (PLM), Quantum Computing, Scientific Training und Wasserstoff-Anwendungen in der Mobilität. 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.



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, Data Science, Process Mining, and Distributed Ledger Technology, which are offered by Fraunhofer FIT or where Fraunhofer FIT is involved in, and also for courses in Digital Twins, Fiber Composites, Lightweight Materials, Metal Additive Manufacturing, Product Lifecycle Management (PLM), Quantum Computing, Scientific Training, and Hydrogen Use for Transportation. 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.

Fraunhofer Weiterbildungszentrum

Die einzelnen Weiterbildungsangebote des Fraunhofer FIT werden in einem Weiterbildungszentrum gebündelt. Dieses hat als regionale Außenstelle der Fraunhofer Academy das Ziel, die 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 der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft dient.

Die Lernexperten des Zentrums steuern in einem partizipativen Prozess mit den Fachexpertinnen der Institute die Entwicklung und Vermarktung neuer Angebote. Dadurch können Kunden aus einem stetig wachsenden Portfolio an Themen und Formaten auswählen und sich diese bedarfsgerecht für Inhouse-Schulungen zusammenstellen. Der Transfer des Wissens wird dadurch erleichtert und Kunden profitieren von einer höheren didaktischen Qualität.

Usability Engineering | Neue Zertifizierungsprogramme für eine menschenzentrierte Digitalisierung

Hier ist der »Zertifizierte Usability Engineer« die Basis. Vermittelt wird das wesentliche Handwerkszeug für eine fundierte Berater-tätigkeit im Usability Engineering. Dies umfasst praxisorientiert die Konzepte, Methoden und Vorgehensweisen. Praktisch eingeübt wird dabei vor allem eine von Experten 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.

Als Erweiterung in diesem Themenfeld bieten wir drei neue, praktische Schulungen im Bereich Human-Centered Innovation and Digitalization an. Mit den Ausbildungen zum Design Thinking Professional, Innovation Prototyper sowie Digitalisierungsmanager können sich die Teilnehmenden auf Expertenniveau zertifizieren lassen.

Fraunhofer Education Center

To professionalize and expand our activities in certified continuing education, Fraunhofer FIT founded the Education Center, which is also a regional office of Fraunhofer Academy. The center is bundling 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 allows customers to choose from a steadily growing portfolio of topics and formats and put them together for in-house training courses that meet their needs. This facilitates the transfer of knowledge and customers benefit from higher didactic quality.

Usability Engineering | New certification programs for human-centered digitization

Here the Certified Usability Engineer is the basic qualification level. The courses teach the essential tools for an advisory role in usability engineering, concentrating on the fundamental concepts, methods and procedures. 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.

In addition, we expanded our course portfolio by offering three practical training courses in the field of Human-Centered Innovation and Digitalization. Alumni of the Design Thinking Professional, Innovation Prototyper, or Digitalization Manager training courses can obtain expert-level certification.

Creative innovations and user-friendly digitization strategies are indispensable for a modern company. They play a decisive role in determining how positively a product or service is perceived

Kreative Innovationen und anwendungsfreundliche Digitalisierungsstrategien sind für ein modernes Unternehmen nicht mehr wegzudenken. Sie entscheiden maßgeblich, wie positiv ein Produkt oder eine Dienstleistung wahrgenommen werden und beeinflussen das gesamte Nutzungserlebnis. Im Mittelpunkt der Schulungen stehen daher das Ermitteln und Verbessern positiver und zeitgemäßer Nutzungserfahrungen anhand verschiedener, menschenzentrierter Analysemethoden.

In mehrschrittigen Theorie- und Praxisphasen lernen die Teilnehmenden unter anderem Methodiken und benutzerorientierte Gestaltungsaktivitäten wie Design Thinking, Prototyping oder menschenzentriertes Design kennen, die sie nach der Kursteilnahme in ihre eigenen Projekte einbringen können. Weitere Informationen und Termine: www.fit.fraunhofer.de/ux-trainings

Weiterbildung Distributed Ledger Technology

In der zertifizierten Weiterbildung »Certified Professional for Distributed Ledger Technology« lernen die Teilnehmenden die neuesten Entwicklungen in den Bereichen Web3, NFTs, Blockchain-Technologien und Governance kennen und integrieren diese in eigene Praxisbeispiele. Unsere Trainerinnen und Trainer haben langjährige Erfahrung in der Umsetzung von innovativen Lösungen mittels Distributed Ledger Technologien. Erfahrungen aus Projekten und Workshops in Zusammenarbeit mit der Industrie sowie Forschungsprojekten werden im Rahmen der Schulung an die Teilnehmenden vermittelt und durch hybride Austauschformate vertieft. Der Kurs richtet sich hauptsächlich an Führungskräfte, wie CTOs, CIO, oder Innovation Manager. Weitere Informationen und Termine: <https://s.fhg.de/dtl-training>

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

and influence the overall user experience. The training courses therefore focus on using a selection of human-centered analysis methods to identify and improve positive, state-of-the-art user experiences.

Advanced course in distributed ledger technology

We also offer an advanced training program leading to a Certified Professional for Distributed Ledger Technology diploma. Participants are introduced to the latest developments in Web3, NFTs, blockchain technologies, and governance. And they learn to evaluate them as elements of their own business strategies. Our trainers have many years of experience in implementing innovative solutions using distributed ledger technologies. In our courses they present knowledge accrued in collaboration with industry and in research projects. Hybrid exchange formats are used to deepen the participants' understanding. The course is mainly aimed at executives, such as CTOs, CIOs, or innovation managers. Further information and course dates: <https://s.fhg.de/dtl-training>

Data management competences

Business organizations, universities or research institutes – they all generate large volumes of heterogeneous data. To exploit these potential resources, one needs 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.

Hands-on Sessions. Zudem bietet Fraunhofer 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 entwickelte Weiterbildung zum »Data Scientist Specialized in Production« vermittelt die Kompetenzen zur Bewertung und Umsetzung von Machine Learning Use Cases in der Produktion.

Certified Data Scientist Specialized in Process Mining

Diese Weiterbildung zeigt auf, welches Wertversprechen hinter Process Mining steckt und warum man sich mit dieser Methodik befassen sollte. Der Kurs ist untergliedert in das Innovation Briefing und den Deep Dive. Das Innovation Briefing gibt einen Überblick über den Kurs und die Möglichkeiten von Process Mining.

Der Deep Dive vermittelt die dazu notwendigen Methoden. Hier erfahren die Teilnehmenden wie ein Problem in verschiedene Prozesskomponenten zerlegt wird. Sie werden mit den Techniken Discovery und Conformance vertraut gemacht und lernen, wie sie diese mithilfe der Python Library PM4Py auf Prozesse anwenden können. Der Kurs taucht in fortgeschrittene, hochmoderne Analysetechniken aus der aktuellen Forschung ein und vermittelt die Möglichkeiten aber auch Einschränkungen der verfügbaren kommerziellen und wissenschaftlichen Lösungen.

Am Ende des gesamten Kurses inklusive Vertiefungsteil können die Teilnehmenden Process Mining Techniken planen, umsetzen und anwenden, um Optimierungspotenziale in ihrem Unternehmen zu identifizieren und gezielt umsetzen zu können. Außerdem befähigt der Kurs, kommerzielle Anwendungen zu beurteilen und unterstützt bei der Entscheidung über die Einführung dieser Tools.

Certified Data Scientist Specialized in Process Mining

This continuing education course shows the value proposition behind process mining and why one should be involved with this methodology. The course is divided into the Innovation Briefing and the Deep Dive. The Innovation Briefing provides an overview of the course and the possibilities of process mining.

The Deep Dive teaches the necessary process mining methods. Here, participants learn how to decompose a problem into different process components. They are introduced to the Discovery and Conformance techniques and learn how to apply them to processes using the Python Library PM4Py. The course looks into advanced analysis techniques based on current research and informs about the capabilities but also the limitations of available commercial and scientific solutions.

Graduates of the entire course, including the in-depth part, will be able to plan, implement and apply process mining techniques to identify and target optimization potentials in their organizations. Furthermore, the course enables participants to evaluate commercial applications and supports them in making decisions about the implementation of these tools.

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft.

Als wichtige Kundengruppe nutzen insbesondere mittelständische Unternehmen die Expertise und Ressourcen von Fraunhofer, um neue Technologien zu entwickeln und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu verstetigen. Seit Jahren zählt Fraunhofer zu den aktivsten Patentanmeldern in Deutschland und Europa. Dazu entwickelt die Forschungsorganisation ein umfangreiches, internationales Patentportfolio in verschiedenen Technologiebereichen, vor allem als Grundlage für den Transfer von Technologien durch Forschungsprojekte, Ausgründungen und Lizenzierung. Fraunhofer-Fachkräfte begleiten die Industriepartner dabei von der Idee bis zur Markteinführung. Darüber hinaus adressiert Fraunhofer gesamtgesellschaftliche Ziele in wichtigen Technologiebereichen durch interdisziplinäre und internationale Kooperationen im konkreten Marktumfeld. Zudem fördert Fraunhofer gesamtgesellschaftliche Missionen in Schlüsseltechnologien durch themenspezifische, interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit, die sich an den Bedürfnissen des Marktes orientiert. Beispiele sind Technologien für den Umbau von Energiesystemen, für die Cybersicherheit oder für Grundlagenmodelle der generativen Künstlichen Intelligenz. Für öffentlich-private Partnerschaften ist Fraunhofer ein attraktiver und etablierter Akteur. Darüber hinaus trägt die Fraunhofer-Gesellschaft maßgeblich zur Stärkung und Zukunftsfähigkeit des Innovationsstandorts Deutschland bei. Durch ihre Aktivitäten entstehen Arbeitsplätze in Deutschland, es erhöhen sich Investitionseffekte in der Wirtschaft und es steigt die gesellschaftliche Akzeptanz moderner Technik. 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. Die gegenwärtig knapp 32 000 Mitarbeitenden, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,4 Mrd. €. Davon fallen 3,0 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung, der sich in drei Finanzierungssäulen gliedert: Einen Anteil davon erwirtschaftet Fraunhofer mit Aufträgen aus der Industrie und aus Lizenzerträgen, die sich auf insgesamt 836 Mio. € belaufen. Der hohe Anteil an Wirtschaftserträgen ist das Fraunhofer-Alleinstellungsmerkmal in der deutschen Forschungslandschaft. Die zentrale Bedeutung, die dadurch der direkten Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Industrie zukommt, garantiert den stetigen Innovationspush in die Wirtschaft und

stärkt die deutsche und europäische Wettbewerbsfähigkeit. Ein weiterer Teil aus dem Bereich Vertragsforschung stammt aus öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Bund und Länder komplettieren die Vertragsforschung durch die Grundfinanzierung. Damit ermöglichen die Zuwendungsgeber, dass die Institute schon heute Problemlösungen entwickeln können, die in einigen Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft relevant werden.

Hoch motivierte Mitarbeitende stellen für Fraunhofer den wichtigsten Erfolgsfaktor dar. Daher öffnet die Wissenschaftsorganisation Raum für selbstständiges, gestaltendes und zielorientiertes Arbeiten. Fraunhofer fördert die fachliche und persönliche Entwicklung, um Aufstiegschancen für ihre Mitarbeitenden in Wirtschaft und Gesellschaft zu unterstützen.

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.

April 2024

www.fraunhofer.de



The Fraunhofer-Gesellschaft

The Fraunhofer-Gesellschaft, based in Germany, is one of the world's leading applied research organizations. It plays a crucial role in the innovation process by prioritizing research in key future technologies and transferring its research findings to industry in order to strengthen Germany as an economic hub as well as for the benefit of society.

As an important customer group, small- and medium-sized companies in particular tap into Fraunhofer's expertise and resources to develop new technologies and maintain their competitiveness. For years, Fraunhofer has been one of the most active patent applicants in Germany and Europe. The research organization is therefore developing an extensive, international patent portfolio in various technology sectors, primarily as a basis for transferring technology through research projects, spin-offs and licensing. In this way, Fraunhofer experts support industry partners from ideation to market launch, and Fraunhofer's interdisciplinary and international collaboration in specific market environments addresses social objectives in important technology areas. Fraunhofer also promotes research into key technologies that are vital for society as a whole by applying specific, interdisciplinary and international collaboration geared to the needs of the market. Examples include technologies for the energy transition, cybersecurity and underlying models for generative artificial intelligence. Fraunhofer is an attractive and established party for public-private partnerships and also makes a significant contribution to strengthening Germany as a hub for innovation and ensuring its viability in the future. Its activities create jobs in Germany, boost investment effects in the private sector and increase the social acceptance of new technology. International collaboration projects with excellent research partners and companies across the globe ensure that the Fraunhofer-Gesellschaft remains in direct contact with the most prominent scientific communities and economic areas.

Founded in 1949, the Fraunhofer-Gesellschaft currently operates 76 institutes and research units throughout Germany. Its nearly 32,000 employees, predominantly scientists and engineers, work with an annual business volume of 3.4 billion euros; 3.0 billion euros of this stems from contract research, which is divided into three funding pillars. Fraunhofer generates a share of this from industry and license-fee revenue to a sum of 836 million euros. This high proportion of industrial revenue is Fraunhofer's unique

selling point in the German research landscape. The importance of direct collaboration with industry and the private sector that this requires ensures a constant push for innovation in the economy, while at the same time strengthening German and European competitiveness.

Another share of contract research revenue comes from publicly funded research projects. The final share is base funding that is supplied by the German federal and state governments and enables our institutes to develop solutions now that will become relevant to the private sector and society in a few years.

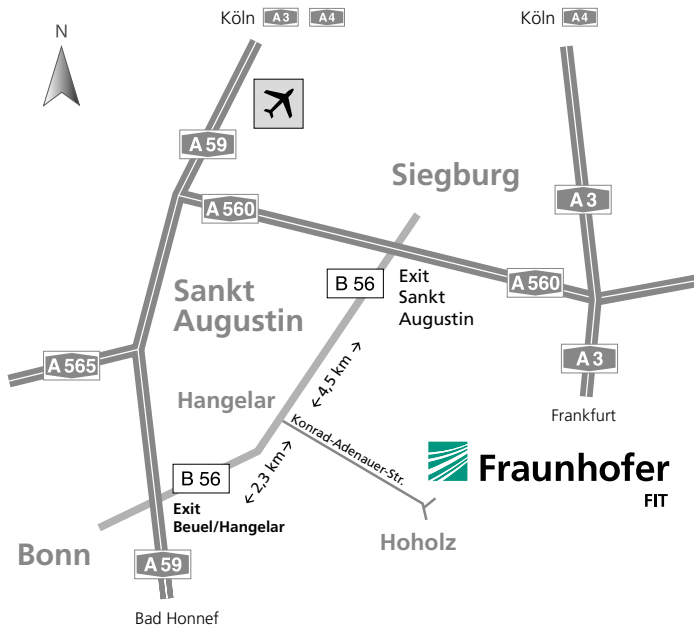
Highly motivated employees are the most important factor in Fraunhofer's success. The research organization therefore creates opportunities for independent, creative and goal-driven work. Fraunhofer fosters professional and personal development in order to provide career opportunities for its employees in the private sector and society at large.

The Fraunhofer-Gesellschaft is a recognized nonprofit named after the Munich scholar Joseph von Fraunhofer (1787–1826), who enjoyed equal success as a scientist, inventor and entrepreneur.

Last updated: April 2024
www.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.

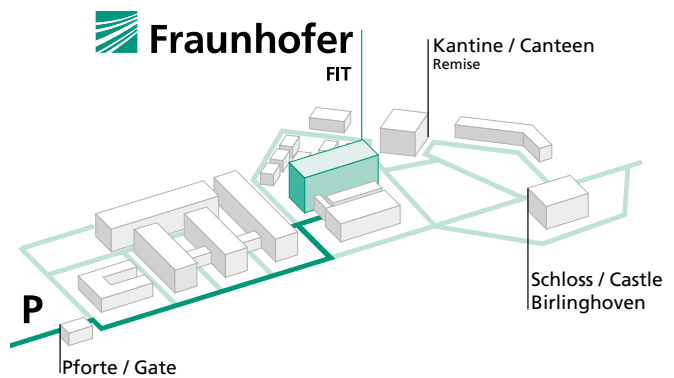
Mit dem Auto

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
Telefon +49 2241 143-333
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
Telefon +49 241 80-21501

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT
Institutsteil Wirtschaftsinformatik
Alter Postweg 101
86159 Augsburg
Telefon +49 821 480400-0

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT
Institutsteil Wirtschaftsinformatik
Wittelsbacherring 10
95444 Bayreuth
Telefon +49 921 55-4710

Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA
Paracelsuspark 3
59063 Hamm
Telefon +49 2381 87755-21

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 © 2023
Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

Kontakt | Contacts

Institutsleitung | Director

Prof. Dr. Stefan Decker

Prof. Wolfgang Prinz, PhD (Stv.)

Prof. Dr. Maximilian Röglinger (Stv.)

Tel. | Phone

+49 2241 143-330

+49 2241 143-111

+49 921 55-4707

E-Mail

stefan.decker@fit.fraunhofer.de

wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de

maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de

Verwaltungsdirektor | Director of Administration

Volker Rheker

+49 2241 143-400

volker.rheker@fit.fraunhofer.de

Digital Business

Prof. Dr. Maximilian Röglinger

+49 921 55-4707

maximilian.roeglinger@fit.fraunhofer.de

Digitale Energie | Digital Energy

Dr. Michael Andres

+49 241 80-49355

michael.andres@fit.fraunhofer.de

Digitale Gesundheit | Digital Health

Prof. Dr. Thomas Berlage

+49 2241 143-800

thomas.berlage@fit.fraunhofer.de

Digitale Nachhaltigkeit | Digitale Sustainability

Dr. Anja Linnemann

+49 2241 143-755

anja.linnemann@fit.fraunhofer.de

Human Centered Engineering & Design

Prof. Dr. Britta Essing

Dr. René Reiners

+49 2241 143-649

+49 2241 143-715

britta.essing@fit.fraunhofer.de

rene.reiners@fit.fraunhofer.de

Data Science und Künstliche Intelligenz |

Data Science and Artificial Intelligence

Dr. Christoph Lange-Bever

+49 2241 143-615

christoph.lange-bever@fit.fraunhofer.de

Kooperationssysteme | Cooperation Systems

Prof. Wolfgang Prinz, PhD

+49 2241 143-111

wolfgang.prinz@fit.fraunhofer.de

Mikrosimulation & Ökonometrische Datenanalyse |

Microsimulation & Econometric Data Analysis

Prof. Dr. Thomas Rose

Dr. Sven Stöwhase

+49 2241 143-969

+49 2241 143-939

thomas.rose@fit.fraunhofer.de

sven.stoewhase@fit.fraunhofer.de

Information Systems Engineering

Prof. Dr. Björn Häckel

+49 821 480400-11

bjoern.haeckel@fit.fraunhofer.de

Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA |

Fraunhofer Application Center SYMILA

Prof. Dr. Harald Mathis

+49 2241 143-514

harald.mathis@fit.fraunhofer.de

Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle |

Fraunhofer Personnel Certification Authority

Dorothea Kugelmeier

+49 2241 143-757

dorothea.kugelmeier@fit.fraunhofer.de

Marketing | Public Relations

Alex Deeg

+49 2241 143-808

alex.deeg@fit.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut für
Angewandte Informationstechnik FIT
Schloss Birlinghoven
53757 Sankt Augustin
Telefon +49 2241 143-333
info@fit.fraunhofer.de
www.fit.fraunhofer.de**