

JAHRESBERICHT 2021
ANNUAL REPORT 2021

EIN
UND
ZWAN
ZIG



INHALT TABLE OF CONTENTS

Vorwort	Preface	3
30 Jahre OFFIS – 30 Jahre WWW	30 Years OFFIS – 30 Years WWW	9
Zeitstrahl 30 Jahre	Timeline 30Years	11
Kurzportrait mit Zahlen und Fakten	Brief profile with facts and figures	19
<hr/>		
Aufbau und Entwicklung der Energieinformatik	Initiation and development of energy informatics	22
Forschungshighlights	Research Highlights	25
Forschungstransfer	Research transfer	29
Kurzvorstellung des Bereichs Energie	Energy division: An overview	33
<hr/>		
Krebsregister und öffentlicher Gesundheitsdienst	Cancer Registry and Public Health Service	48
Forschungshighlight: Pflegeinnovationen	Research Highlight: Nursing Care Innovations	51
Forschungstransfer: Intelligente und smarte Fotodienste	Research transfer: Intelligent and smart photo services	54
Kurzvorstellung des Bereichs Gesundheit	Health division: An overview	57
<hr/>		
Produktion: Forschungshighlights	Manufacturing: Research Highlights	72
Produktion: Forschungstransfer	Manufacturing: Research Transfe	75
Kurzvorstellung des Bereichs Produktion	Manufacturing division: An overview	79
<hr/>		
OFFIS Bereich Verkehr wird zu DLR-Institut	OFFIS Transportation Division becomes DLR Institute	86
Verkehr: Forschungshighlights	Transportation: Research Highlights	88
Verkehr: Aufbau und Entwicklung	Transportation: Design and Development	93
Kurzvorstellung des Bereichs Verkehr	Transportation division: An overview	97
<hr/>		
Bücher, Konferenzen und Journalbeiträge 2021	Books, conference and journal papers 2021	108
Dissertationen 2021	phd theses 2021	116
Gremien	Committees	118
Mitglieder der »GdFF« e. V.	»Society of friends« of OFFIS e. V.	121

VORWORT PREFACE

Liebe Leserinnen und Leser,

2021 war ein besonderes, ein extremes Jahr für uns alle. Für OFFIS war es das zweite Corona-Jahr unter besonderen privaten wie beruflichen Umständen, die wir mittlerweile zwar gelernt haben zu beherrschen, die aber weiterhin geprägt waren von Home-OFFIS und einem Miteinander auf Distanz. Dies hat neben der Arbeit an innovativen Themen auch innovative Formen der Zusammenarbeit und Mut beim Einsatz neuer Technologien und Prozesse erforderlich gemacht.

Unsere Aufstellung als erfolgreiches Digitalisierungsinstitut hat uns dabei unmittelbar geholfen – Digitalisierung ist ein wesentlicher Weichensteller für produktive und barrierearme Arbeits- und Lebenswelten und bietet Lösungspotenzial für zentrale Herausforderungen in allen Wertschöpfungsbereichen. In diesem Jahresbericht können Sie vieles über ebensolche Projekte aus unseren OFFIS Forschungs- und Entwicklungsbereichen nachlesen, beispielweise berichten wir von der Weiterentwicklung von Technologien für epidemiologische Register hin zu klinischen Krebsregistern sowie des Corona-Dashboards für die Landesregierung und Landeszentrale in Nordrheinwestfalen.

Dear Readers,

2021 was a special, an extreme year for all of us. For OFFIS, it was the second Corona year under special private as well as professional circumstances, which we have now learned to master, but which continued to be characterized by Home-OFFIS (working from home) and cooperation over distance. In addition to working on innovative topics, this has also required innovative forms of collaboration and courage in the use of new technologies and processes.

Our positioning as a successful digitalization institute has helped us directly in this regard – digitalization is a key enabler of productive and low-barrier working and living environments and offers solution potential for key challenges in all areas of value creation. In this annual report, you can read about just such projects from our OFFIS research and development divisions, for example, we report on the further development of technologies for epidemiological registers to clinical cancer registries as well as the Corona dashboard for the state government



Unser noch junger Bereich Produktion hat das Thema Nachhaltigkeit von Fertigungssystemen stärker in den Fokus gerückt und mit dem Projekt AVKVIN Abfallverbrennungskessel 4.0 die Digitalisierung und ganzheitliche Betriebscharakterisierung von Dampferzeugern in Abfallverbrennungskraftwerken untersucht. Nicht zuletzt durch diese Expertise wurden OFFIS Expertinnen und Experten in den Expertenrat berufen, die den »World Manufacturing Report 2021: Digitally Enabled Circular Manufacturing« erstellt haben.

In unserem größten Bereich Energie freuen wir uns insbesondere über das Jubiläum der mehr als 20-jährigen, erfolgreichen FuE-Kooperation mit der EWE AG. Arbeitsschwerpunkte im vergangenen Jahr waren und sind die Themen Digitalisierte Wärmewende in Quartieren sowie die netzdienliche Integration Erneuerbarer Energien, die durch die Ereignisse seit Beginn des Jahres 2022 leider noch einmal an Bedeutung gewonnen haben.

Blickt man auf unsere Key Performance Indikatoren, dann war 2021 das erfolgreichste Jahr der nunmehr 30-jährigen OFFIS Geschichte – mit knapp 350 Mitarbeiter*innen und 23,5 Mio. Euro Jahresumsatz. Einen gewichtigen Anteil daran hatte unser Bereich Verkehr, der mit Jahresende die nächste Stufe in seiner Erfolgsgeschichte gezündet hat und zum 1. Januar 2022 von OFFIS als eigenständiges DLR-Institut für Systems Engineering für zukünftige Mobilität ausgegründet worden ist. Wir freuen uns auf – und über – die vertrauensvolle Zusammenarbeit in noch spannenden Forschungsprojekten und sind sehr stolz auf unsere 80 ehemaligen Kolleg*innen des Bereichs Verkehr, über den wir in diesem Jahresbericht daher das letzte Mal berichten werden.

Apropos 30 Jahre: am 6. Juli 1991 zwischen 11:05 und 12:05 Uhr, so steht es im Gründungsprotokoll, wurde OFFIS als erstes An-Institut der Oldenburger Universität gegründet. Besondere Zeiten erfordern besondere Maßnahmen und so haben wir die große Jubiläumsfeier mit unseren Freunden und Familien vorerst verschoben. Stattdessen haben wir einen Livestream aus dem neuen

and state headquarters in North Rhine-Westphalia.

Our still young division Production has focused more strongly on the topic of sustainable manufacturing systems and has investigated the digitalization and holistic operational characterization of steam generators in waste incineration power plants with the AVKVIN Waste Incineration Boiler 4.0 project. Not least due to this expertise, OFFIS experts were appointed to the expert council that prepared the »World Manufacturing Report 2021: Digitally Enabled Circular Manufacturing“.

In our largest division, Energy, we are particularly pleased about the anniversary of more than 20 years of successful R&D cooperation with EWE AG. The focal points of our work in the past year were and still are the topics of digitalized heat transformation in communities and neighborhoods as well as the grid-oriented integration of renewable energies, which have unfortunately become even more important as a result of the ongoing political situation since the beginning of 2022.

Looking at our key performance indicators, 2021 was the most successful year in the now 30-year history of OFFIS – with almost 350 employees and 23.5 million euros in annual turnover. Our Transportation division played a significant role in this success story, taking the next leap in spinning off from OFFIS as an independent DLR Institute for Systems Engineering for Future Mobility on January 1, 2022. We are looking forward to – and about – the trustful collaboration in even more exciting research projects and are very proud of our 80 former colleagues from the Transportation division, which we will therefore feature the last time in this annual report.

Speaking of 30 years: on July 6, 1991 between 11:05 and 12:05, as it is written in the founding protocol, OFFIS was founded as the first affiliated institute of the Oldenburg University. Special times call for special measures and so we have postponed the big anniversary celebration with

Oldenburger CORE gesendet. Kurzweilig moderiert, mit Livemusik und viel guter Laune haben wir einen kleinen Blick zurück, in die Gegenwart und in die Zukunft des OFFIS und der Informationstechnologien geworfen (eine Aufzeichnung des Streams findet sich hier <https://www.offis.de/offis/aktuelles/30-jahre-offis.html>). Wir möchten uns noch einmal ganz herzlich bei all den über 500 Zuschauenden, Telefonteilnehmenden sowie den zahlreichen Grußwortgebenden bedanken.



our friends and families for the moment. Instead, we broadcast a livestream from the new Oldenburg CORE. Entertainingly moderated, with live music and lots of good humor, we took a little look back, into the present and into the future of OFFIS and information technologies (a recording of the stream can be found here <https://www.offis.de/offis/aktuelles/30-jahre-offis.html>). Once again, we would like to express our heartfelt thanks to all of the over 500 viewers, telephone participants, as well as the numerous congratulants.

Ein zentrales Zukunftsthema, nicht nur für OFFIS, ist die Standortkonsolidierung der Oldenburger Informatik des OFFIS, des DLR, des neugegründeten DFKI Standorts sowie des stark gewachsenen Departments für Informatik an der Universität Oldenburg. Mit knapp 61 Mio. Euro von Bund und Land und von OFFIS getrieben wird auf dem Quartier der Alten FleiWa in Oldenburg – und damit unmittelbar vor unserer Tür auf der anderen Straßenseite – ein Innovationsquartier entstehen, in dem alle Stakeholder gemeinsam Lehren, Forschen und mit den IT-Unternehmen der Region Transfer betreiben werden. In Zeiten steigender Baukosten und unvorhersehbarer Baustoffverfügbarkeiten, auch wegen der bürokratischen und konservativen Prozesse öffentlicher Bau- und Infrastrukturvorhaben, ein aufregendes und lehrreiches Projekt mit riesigem Potenzial für OFFIS, die Region, das Land und Deutschland als Wirtschaftsstandort.

A central topic for the future, not only for OFFIS, is the consolidation of Oldenburg as a key location for computer science of OFFIS, DLR, the newly founded DFKI laboratory as well as the considerably expanded Department of Computing Science at the University of Oldenburg. With almost 61 million euros from the federal and state governments and driven by OFFIS, an innovation quarter will be created at the Alte FleiWa district in Oldenburg – and thus directly in front of our door on the other side of the street – where all stakeholders will teach, research and innovate together with IT companies in the region. In times of rising construction costs and unpredictable building material availability, also due to the bureaucratic and conservative processes of public construction and infrastructure projects, this is an exciting and education-

// Das Home-OFFIS hat neben der Arbeit an innovativen Themen auch innovative Formen der Zusammenarbeit und Mut beim Einsatz neuer Technologien und Prozesse erforderlich gemacht. //

// The working from home has required innovative forms of collaboration and courage in the use of new technologies and processes, in addition to work on innovative issues. //

Technologie ist nicht alles, daher werden wir zur Drucklegung dieses Jahresberichts bereits einen neuen vierten Bereich »Gesellschaft« gegründet haben, um die Verknüpfung Digitaler Technologien mit grundsätzlichen gesellschaftlichen Fragen zur Teilhabe, der Daseinsvorsorge, der Gerechtigkeit und – wie wir es in diesen Tagen erleben wie selten zuvor – auch der Demokratie zu erforschen und zu begleiten. Hiervon werden wir spätestens im nächsten Jahresbericht ausführlicher berichten.

Und eben weil Technologie nicht alles ist, zeigen wir Ihnen in dieser Ausgabe auch einen kleinen Ausschnitt der Vielfalt der Menschen im OFFIS, die hinter all unseren Projekten stehen und täglich an der Umsetzung innovativer Forschungsthemen arbeiten.

Anlässlich seines Ausscheidens aus unserem wissenschaftlichen Beirat schlug der langjährige Sprecher Prof. Dr. rer. nat. Dr. h.c. mult. Wolfgang Wahlster vor, unser langjähriges OFFIS Motto »Wir denken Zukunft!« in ein »Wir machen Zukunft!« zu überführen. In diesem Sinne ist unsere Devise für das laufende Jahr 2022: (noch) mutiger, risikobereiter und schneller voranschreiten! Zur Risikobereitschaft bei Innovationsthemen gehört, das mögliche Scheitern ertragen zu können – Deutschland als eine der weltweit stärksten Wirtschaftsnationen hat eine hervorragende Aufstellung und muss sich vor dem erwartbaren Scheitern eines Teils seiner Innovationsvorhaben nicht fürchten – es kann sie ertragen, sollte stolz auf den Versuch blicken und davon unmittelbar für den nächsten Anlauf lernen.

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen und uns ein mutiges, lehrreiches und erfolgreiches Jahr 2022.

Ihr OFFIS Vorstand

nal project with huge potential for OFFIS, the region, the country and Germany as a business location.

Technology is not everything, so by the time this annual report goes to press, we will already have established a new fourth division, »Society«, to explore and accompany the linking of digital technologies with fundamental societal issues of participation, provision of public services, equal rights and, as we are experiencing as rarely before these days, democracy. We will report on this in more detail in the next annual report at the latest.

Because technology is not everything, we also show you in this issue a small sample of the diversity of the people at OFFIS who are the force behind all our projects and work every day on the implementation of innovative research topics.

On the occasion of his retirement from our scientific advisory board, its long-time speaker Prof. Dr. rer. nat. Dr. h.c. mult. Wolfgang Wahlster proposed to transform our OFFIS motto »We think future!« into »We make future!«. In this sense, our motto for the current year 2022 is: move forward (even) more courageously, more willing to take risks and faster! As one of the world's strongest economies, Germany has an excellent position and need not fear the to be expected failure of some of its innovation projects – it can tolerate them, should look proudly on the attempt and learn directly from it for the next approach.

In this spirit, we wish you and us a courageous, educational and successful 2022.

Your OFFIS Board



30 JAHRE OFFIS – 30 JAHRE WWW 30 YEARS OFFIS – 30 YEARS WWW

Als Startdatum des World Wide Web gilt der 6. August 1991, der Tag, an dem Tim Berners-Lee sein Projekt auf einem Web-Server im CERN öffentlich bekannt machte. Und ganz genau einen Monat davor, am 6. Juli 1991, wurde das OFFIS gegründet. Die Zeit der Akustikkoppler ist lange vorbei – 30 Jahre Informatikforschung am OFFIS – nahezu unglaublich, wie sehr sich unsere Gesellschaft, unsere Wirtschaft, unsere ganze Welt in dieser eigentlich doch kurzen Zeit verändert hat!

30 Jahre, die uns ständig mit neuen Herausforderungen und wissenschaftlich spannenden Fragen konfrontiert haben. In denen wir unser Profil, unser Forschungsinhalte und unsere Organisation ständig hinterfragt, angepasst, erweitert und optimiert haben.

Im Folgenden haben wir Ihnen daher einige kleine Highlights der letzten 30 Jahre in einem Zeitstrahl zusammengestellt und auch unsere Bereiche haben Ihre Forschungsarbeiten über die letzten Jahre rekapituliert und Highlights zusammengestellt.

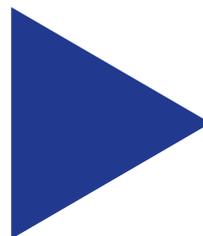
Unsere Motivation ist der Wille zu gestalten, die wissenschaftliche Neugier und der Wunsch, etwas zu bewirken. Möglich machen dies zuletzt unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit ihrem Know-how, ihrer Motivation und ihrem Einsatz den Erfolg unseres Instituts untermauern! Daher stehen sie in dieser Ausgabe mit einzelnen Portraits im Mittelpunkt.

The World Wide Web was born on August 6, 1991, when Tim Berners-Lee announced his project hosted on a web-server at CERN to the public. And exactly one month before, on July 6, 1991, OFFIS was founded. The time of acoustic couplers is long gone – 30 years of computer science research at OFFIS – it is almost unbelievable how much our society, our economy, our whole world has changed in this actually short time!

30 years that have constantly confronted us with new challenges and scientifically exciting questions. In which we have constantly questioned, adapted, expanded and optimized our profile, our research content and our organization.

Therefore, in the following we have compiled some small highlights of the last 30 years in a timeline for you. Our Divisions have also recapped their research work over the last years and compiled highlights.

Our motivation is the will to create, scientific curiosity and the desire to make a difference. This is possible not least thanks to our employees, who underpin the success of our institute with their know-how, motivation and commitment! Therefore, they are the focus of this issue and portrayed individually.



// Wir denken Zukunft! //

Seit mehr als 30 Jahren forscht OFFIS jetzt also schon an Lösungen für die gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Dabei war es stets im Sinne der Gründung, Forschung fernab des Elfenbeinturms voranzutreiben. Nur so war und ist es möglich, Innovationen zu schaffen, die sich an den Bedürfnissen der Gesellschaft und der Wirtschaft orientieren. Unser Motto lautet daher auch unverändert: »Wir denken Zukunft«.

Pandemiebedingt konnten wir unseren 30. Geburtstag leider nicht im großen Kreis zelebrieren. Als Alternative verlegten wir die Feierlichkeiten daher ins Internet, vielleicht ja ganz im Sinne von Tim Berners Lee.

In einem Livestream, gesendet aus dem neuen Oldenburger CORE, warfen wir einen kleinen Blick in die Vergangenheit, die Gegenwart und in die Zukunft unseres Instituts. Live-Musik und eine lockere Interview-Atmosphäre sorgten dabei für viel gute Laune.

Schauen Sie gerne rein in die Aufzeichnung des Livestreams:

bit.ly/LivestreamOFFIS30

Bereichert wurde unser Jubiläum zudem durch zahlreiche Grußbotschaften von Wegbegleiter*innen, Partner*innen und Persönlichkeiten aus Politik und Wirtschaft, die uns im Videoformat erreichten. Die wunderbaren Glückwünsche, warmen Worte und die entgegengebrachte Wertschätzung haben uns sehr erfreut! Eine schönere Motivation für die nächsten – mindestens – 30 Jahre OFFIS können wir uns nicht vorstellen!

Alle Grußworte zum Jubiläum finden Sie hier:

bit.ly/GrussworteOFFIS30

// We think ahead! //

For more than 30 years, OFFIS has been researching solutions for the societal challenges of our time. It has always been in the spirit of its foundation to push research far away from the ivory tower. Only in this way has it been and is still possible to create innovations that are oriented towards the needs of society and the economy. Our motto therefore remains unchanged: »We think ahead«.

Unfortunately due to the pandemic, we were unable to celebrate our 30th birthday as a large community event. As an alternative, we therefore moved the celebrations to the Internet, perhaps in the spirit of Tim Berners Lee.

In a livestream, broadcast from the new Oldenburg CORE, we took a small look into the past, the present and the future of our institute. Live music and a relaxed interview atmosphere provided a lot of good humor.

Feel free to check out the recording of the livestream:

bit.ly/LivestreamOFFIS30

Our anniversary was also enriched by numerous greetings from companions, partners and personalities from politics and business, which reached us in video format. The wonderful congratulations, warm words and the appreciation we received made us very happy! delighted us very much! We cannot imagine a more beautiful motivation for the next – at least – 30 years of OFFIS!

All greetings for the anniversary can be found here:

bit.ly/GrusswordsOFFIS30



1991



GRÜNDUNGSVERSAMMLUNG INAUGURAL MEETING

Am 6.7.91 findet die Gründungsversammlung des OFFIS e.V. statt. Mitglieder: Land Niedersachsen, Universität Oldenburg und alle Oldenburger Informatik-Professoren (Appelrath, Claus, Damm Gorny, Jensch, Kowalk, Möbus, Olderog, Spies) Vorstand: Claus (Vorsitz), Appelrath, Kowalk.

On the 6th of July 91 the founding meeting of OFFIS e.V. takes place. Members: State of Lower Saxony, University of Oldenburg and all Oldenburg computer science professors (Appelrath, Claus, Damm Gorny, Jensch, Kowalk, Möbus, Olderog, Spies) Board of Directors: Claus (Chair), Appelrath, Kowalk.

GRUNDSTEINLEGUNG CEREMONIAL GROUNDBREAKING

Die Nds. Ministerin für Wissenschaft und Kultur, Frau Helga Schuchardt, legt den Grundstein für unser erstes eigenes OFFIS Gebäude im Kern des heutigen Quartiers Alte Fleiwa.

The Minister for Science and Culture of Lower Saxony, Mrs. Helga Schuchardt, lays the foundation stone for our 1st own OFFIS building in the core of today's district Alte Fleiwa.



1994

1995

LUFTBILD QUARTIER AERIAL VIEW OF DISTRICT

Noch viel Grünfläche und alte Bestandsgebäude: Rechts unten das neue OFFIS Gebäude, gegenüber der leerstehende Turm und die Industriehallen der ehemaligen Fleischwarenfabrik Bölts, die 1988 ihre Produktion in das Gewerbegebiet Tweelbäke verlegte.

Still a lot of green space and old existing buildings: On the lower right the new OFFIS building opposite the empty tower and the industrial halls of the former meat factory Bölts, which moved its manufacture to the Tweelbäke industrial park in 1988.



1995

EINWEIHUNGSFEIER ESCHERWEG 2 INAUGURATION CEREMONY ESCHERWEG 2

Die Oldenburger Landtagsabgeordneten Wulf, Stratmann, der Präsident des Nds. Landtages Milde und Dr. Späth übergeben dem OFFIS Vorstand Appelrath symbolisch den Schlüssel zum fertigen Gebäude.

Oldenburg state parliament members Wulf and Stratmann, the president of the Lower Saxony state parliament Milde and Dr. Späth symbolically hand over the key to the completed building to OFFIS chair of the board Appelrath.



2000

GRÜNDUNG KREBSREGISTER FOUNDATION OF CANCER REGISTRY

Die Landesregierung erkennt die Kooperation von Krebsärzten und Informatikinstitut OFFIS an. Bereits 1993 wurde unter der Leitung von Prof. Hans-Jürgen Appelrath ein neuartiges Meldemodell zum Aufbau der Krebsregister in Deutschland zur Erforschung der Ursachen, regionalen Häufung und Verteilung von Tumorkrankheiten und Todesfällen entwickelt und erprobt. 2000 wurde mit dem Krebsregistergesetz die Dauerphase des epidemiologischen Krebsregisters Niedersachsen (EKN) gestartet.

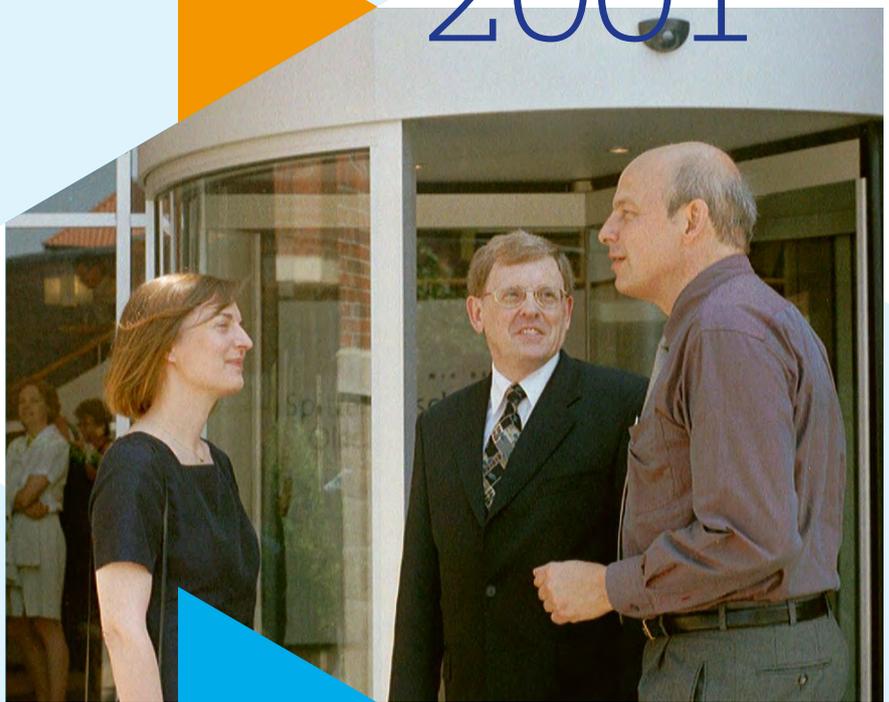
State government recognizes cooperation between cancer physicians and OFFIS Informationstechnology Institute. As early as 1993, under the direction of Prof. Hans-Jürgen Appelrath, a novel reporting model was developed and tested for the establishment of cancer registries in Germany to research the causes, regional accumulation and distribution of tumor diseases and deaths. In 2000, the Cancer Registry Act launched the permanent phase of the Epidemiological Cancer Registry of Lower Saxony (EKN).

2001

10-JÄHRIGES JUBILÄUM 10TH ANNIVERSARY

»Wir haben mehr als Wort gehalten.« Mit diesen Worten brachte Prof. Dr. Hans-Jürgen Appelrath in seinem Festvortrag auf dem OFFIS Jubiläum am 6. Juli zehn Jahre wissenschaftliche Arbeit auf den Punkt. OFFIS habe die angestrebte Zielmarke von bis zu 50% eigenständiger Finanzierung durch Drittmittel nicht nur erreicht, sondern inzwischen deutlich übertroffen.

»We have more than kept our words«. With these words Prof. Dr. Hans-Jürgen Appelrath brought ten years of scientific work in his keynote speech at the OFFIS anniversary on July 6. in a nutshell. OFFIS has not only reached the target of up to 50% of independent funding by third party by third-party funding, but in the meantime has clearly surpassed it.



2006

LANGE NACHT DER INFORMATIK LONG NIGHT OF COMPUTER SCIENCE

Die erste »Lange Nacht der Informatik« in Oldenburg am 14. Juli war ein voller Erfolg! Gemeinsam mit der Universität zeigen wir vielen großen und kleinen Gästen, was Informatik alles sein kann.

The first »Long Night of Computer Science« in Oldenburg on July 14 was a complete success! Together with the university, we showed many guests, young and old, what computer science can be all about.



2008

C3WORLD AUF DEM 2. IT-GIPFEL DER BUNDESREGIERUNG C3WORLD AT THE 2ND IT SUMMIT OF THE FEDERAL GOVERNMENT

In Hannover erläutert Prof. Dr. Susanne Boll der Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel die Vision der Wissenschaftler*innen für vernetzte Fahrzeuge. Links Ministerpräsident Dr. Christian Wulff, rechts Dr. Christoph Lahmann.

In Hanover, Prof. Dr. Susanne Boll explains the vision of the scientists for connected vehicles to the German Chancellor Dr. Angela Merkel. Prime Minister Dr. Christian Wulff on the left, Dr. Christoph Lahmann on the right.



2009

ZWEIZIMMERWOHNUNG IDEAAL TWO-ROOM APARTMENT IDEAAL

Eine 48 m² große Zweizimmerwohnung mitten im OFFIS Gebäude wird eröffnet. Egal ob Schlafzimmer, Wohnzimmer, Bad oder Küche, die gesamte Ausstattung ist voll funktionsfähig und nutzbar, die Wohnung könnte bewohnt werden. Sie schließt die Lücke zwischen der Entwicklung von Technik unter Laborbedingungen und dem realen Einsatz in Bestandswohnungen.

A 48 m² two-room apartment in the middle of the OFFIS building is opened. Whether bedroom, living room, bathroom or kitchen, all equipment is fully functional and usable, the apartment could be lived in. It closes the gap between the development of technology under laboratory conditions and the real use in existing apartments.



2009

IDEENEXPO

Mit dem Ziel, junge Menschen für Technik und Naturwissenschaften zu begeistern wurde die IdeenExpo 2007 in Hannover gestartet. 2009 ist OFFIS zum zweiten Mal dabei und begeistert mit Drohnen-Prototypen die Gäste.

With the goal to inspire young people for technology and natural sciences the IdeenExpo 2007 was started in Hanover. In 2009 OFFIS participates for the second time and inspires with drone prototypes the guests.





2010

**RICHTFEST
ERWEITERUNGSBAU
TOPPING-OUT CEREMONY
EXTENSION BUILDING**

Freuen sich gemeinsam mit zahlreichen anwesenden Gästen über das zweite OFFIS Gebäude im Quartier an der Industriestraße 6: Oldenburger Oberbürgermeister Gerd Schwandner (2vr) und OFFIS Vorstandsvorsitzender Prof. Nebel (Links).

Together with numerous guests present, they were pleased about the second OFFIS building in the district at Industriestrasse 6: Oldenburg Mayor Gerd Schwandner (2vr) and OFFIS Chairman Prof. Nebel (left).

**20 JAHRE OFFIS
20 YEARS OFFIS**

»Let's do the time warp again« – so lautete das Motto der Feier zum 20-jährigen OFFIS Bestehen. Der Nds. Ministerpräsident David McAllister nimmt zusammen mit der Bundeswissenschaftsministerin Prof. Dr. Johanna Wanka teil, um persönlich zum runden Geburtstag zu beglückwünschen. (Vlnr.: Appelrath, McAllister, Wanka, Nebel, Damm)

»Let's do the time warp again« – this was the motto of the celebration of the 20th anniversary of OFFIS. The Prime Minister of Lower Saxony, David McAllister, together with the Federal Minister of Science Prof. Dr. Johanna Wanka to personally congratulate OFFIS on its anniversary. (From left: Appelrath, McAllister, Wanka, Nebel, Damm)

2011



2012

ERWEITERUNG DES OFFIS VORSTANDS EXPANSION OF THE OFFIS BOARD

Erstmals wird der OFFIS Vorstand von drei auf fünf Personen erweitert. Am 9. Juli 2012 findet die konstituierende Sitzung in der neuen Zusammensetzung, den langjährigen Vorständen Prof. Nebel, Vorsitzender seit 2005, Prof. Appelrath und Prof. Damm sowie den neuen Mitgliedern Professorin Boll und Prof. Hein statt.

For the first time, the OFFIS board will be enlarged from three to five persons. On July 9, 2012, the constituent meeting will take place in the new formation, the long-standing board members Prof. Nebel, chairman since 2005, Prof. Appelrath and Prof. Damm, and the new members Professor Boll and Prof. Hein.



2014



ERÖFFNUNG SESA-LAB OPENING OF SESA-LAB

Das am 28. März 2014 eröffnete Smart Energy Simulation and Automation Laboratory, kurz SESA-Lab, ermöglicht erstmalig Forschungs- und Industrieunternehmen, eine Simulation des Zusammenspiels verschiedener Komponenten für zukünftige Energiesysteme unter realen Bedingungen in Echtzeit vorzunehmen.

The Smart Energy Simulation and Automation Laboratory, or SESA-Lab for short, opened on March 28, 2014, enabling research and industrial companies for the first time to simulate the interaction of various components for future energy systems under real conditions in real time.

VORSTANDSERWEITERUNG BOARD EXPANSION

Weitere Veränderungen im OFFIS Vorstand: Nach 25-jähriger Vorstandstätigkeit übergab Prof. Appelrath den Staffelstab an Prof. Dr. Sebastian Lehnhoff. Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn ist als neues, sechstes Mitglied, in den OFFIS Vorstand gewählt worden. vlnr: Hahn, Damm, Boll, Hein, Nebel, Lehnhoff.

Further changes in the OFFIS board: After 25 years on the board, Prof. Appelrath handed over the baton to Prof. Dr. Sebastian Lehnhoff. Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn has been elected as the new, sixth member of the OFFIS board. Vlnr: Hahn, Damm, Boll, Hein, Nebel, Lehnhoff.

2016



2019

STARTSCHUSS FÜR ZDIN **KICK-OFF FOR ZDIN**

Mit Übergabe von Förderbescheiden in Höhe von insgesamt rund 22 Mio. EUR durch den Nds. Wissenschaftsminister Thümler für die Zukunftslabore Digitalisierung und der Einrichtung eines Direktoriums des ZDIN beginnt die landesweit vernetzte Digitalisierungsforschung.

With the handover of grant notifications for a total of around EUR 22 million by Lower Saxony's Science Minister Thümler for the Future Labs Digitalization and the establishment of a directorate of ZDIN, the state-wide networked digitalization research begins.



NEUER FORSCHUNGS- BEREICH PRODUKTION **NEW RESEARCH DIVISION MANUFACTURING**

Nds. Wissenschaftsminister Thümler und der OFFIS Vorstandsvorsitzende Prof. Nebel eröffnen auf der Hannover Messe den neuen, vierten Forschungs- und Entwicklungsbereich Produktion des OFFIS rund um die Themen Industrie 4.0 und Nachhaltigkeitsforschung.

Lower Saxony's Minister of Science, Thümler, and OFFIS Chairman of the Board, Prof. Nebel, open the new, fourth Research and Development Division Manufacturing of OFFIS around the topics of Industry 4.0 and sustainability research at the Hanover Fair.

2019

2019

NEUES DLR INSTITUT IN OLDENBURG NEW DLR INSTITUTE IN OLDENBURG

Prof. Nebel und Prof. Hahn freuen sich über den Beschluss im Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages, ab 2020 Mittel für die Gründung eines neuen DLR-Instituts »System Engineering für zukünftige Mobilität« in Oldenburg bereit zu stellen.

Prof. Nebel and Prof. Hahn are pleased about the decision in the Budget Committee of the German Bundestag to provide funds for the establishment of a new German Aerospace Center (DLR Institute) »System Engineering for Future Mobility« in Oldenburg from 2020.



2020



ERÖFFNUNG SCADA-LAB OPENING OF SCADA-LAB

Das SCADA-Labor am OFFIS (SCADA ist die Abkürzung für Supervisory, Control and Data Acquisition) erweitert das Smart Energy Simulation and Automation (SESA)-Labor um einen Energiesystem-Netzleitstand mit professionellen SCADA-Systemen unterschiedlicher Hersteller.

The SCADA lab at OFFIS (SCADA is the abbreviation for Supervisory, Control and Data Acquisition) adds an energy system grid control station with professional SCADA systems from different manufacturers to the Smart Energy Simulation and Automation (SESA) lab.

NEUER OFFIS VORSTANDSVORSITZENDER NEW OFFIS CHAIRMAN

Wir denken Zukunft – ein Anspruch, den sich das OFFIS in seinen Projekten täglich stellt. Ganz nach diesem Motto hat Prof. Nebel am 04. Juni 2020 nach 15 Jahren als Vorstandsvorsitzender seinen OFFIS Vorsitz, mit Blick auf eine frühzeitige Nachfolgeregelung, an seinen Kollegen Prof. Dr. Sebastian Lehnhoff weitergegeben.

We think ahead – a claim that OFFIS sets for itself every day in its projects. In line with this motto, Prof. Nebel passed on his OFFIS chairmanship to his colleague Prof. Dr. Sebastian Lehnhoff on June 04, 2020, after 15 years as chairman of the board, with a view to an early succession plan.

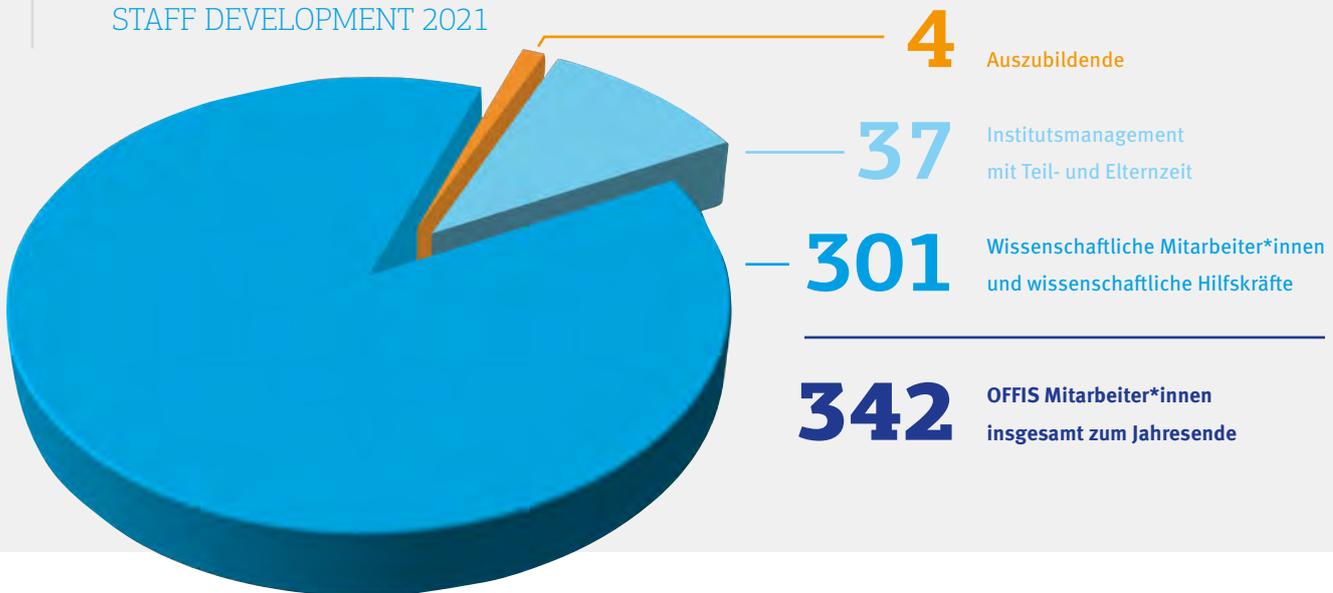
2020



KURZPORTRAIT MIT ZAHLEN UND FAKTEN

BRIEF PROFILE WITH FACTS AND FIGURES

PERSONAL ENTWICKLUNG 2021 STAFF DEVELOPMENT 2021



Zum Jahresende 2021 sind bei OFFIS insgesamt 342 Personen aus 32 Nationen beschäftigt. Das Durchschnittsalter der Mitarbeiter*innen beträgt 34 Jahre.

Die meisten der rund 200 wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen in den FuE-Bereichen sind Master of Science im Fachbereich Informatik. Hinzu kommen Physiker, Betriebswirte, Ingenieure und Mathematiker. Davon sind 48 wissenschaftliche Mitarbeiter*innen promoviert.

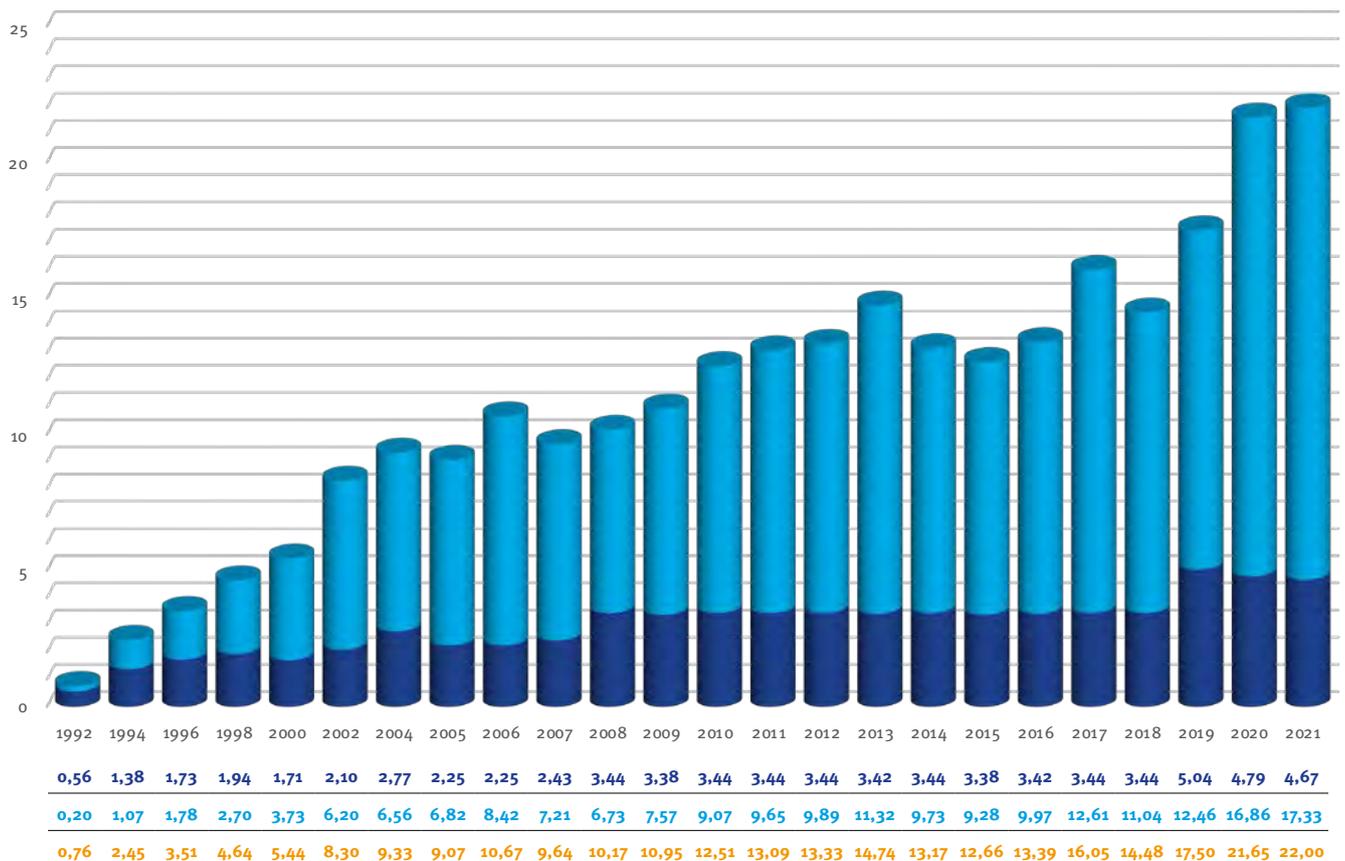
Darüber hinaus sind 80 wissenschaftliche Hilfskräfte und 4 Auszubildende im OFFIS tätig. Weitere 37 Personen gehören zum Institutsmanagement, davon sind 11 Personen in Teilzeit beschäftigt.

By the end of 2021, a total of 342 persons from 31 nations were employed at OFFIS. The average age of the employees is 34 years.

Most of the approximately 200 scientists in the R&D Divisions are graduated computer scientists. But there are also colleagues from Physics, Business Administration, Engineering, and Mathematics. Of these, 48 received a PhD.

In addition, 80 scientific assistants and 4 trainees are employed in OFFIS. Another 37 employees belong to the Institute Management of which 11 are part-time jobs.

WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG 2021 ECONOMIC DEVELOPMENT 2021



Die oben stehende Tabelle stellt die Einnahmenentwicklung von 1992 bis 2021 dar. Die Entwicklung zeigt, dass es nur bis zum Jahr 1996 gedauert hat, das Verhältnis von Landeszuschuss zu eingeworbenen Drittmitteln auszugleichen. Im Jahr 2021 stammten 17,33 Mio. € der insgesamt 22,00 Mio. € Haushaltseinnahmen, also 79 %, aus Drittmitteln.

Trotz der nach wie vor erfreulichen Drittmittelentwicklung gilt, dass die institutionelle Förderung durch das Land strukturell die wichtigste Einnahmequelle von OFFIS ist. Sie sichert die Unabhängigkeit des Instituts in seinen Forschungsschwerpunkten und garantiert den Projektpartnern in Wirtschaft und Verwaltung die Objektivität und Neutralität von OFFIS in der Zusammenarbeit. Hiermit verbindet sich auch der Anspruch des Instituts, den Technologietransfer zu intensivieren und Existenzgründungen zu fördern.

The table above represents the development of income from 1992 to 2021. Development shows that an equal ratio of government subsidies to third party funds raised had already been achieved by 1996. In 2021, € 17.33 million of the total € 22.00 million budget income, i.e. 79 %, were provided by third party funds.

Despite the continuing satisfactory development of third party funds, institutional funding by the state is still the most important source of income for OFFIS from a structural point of view. It safeguards the institute's independence in its research focuses and guarantees the objectivity and neutrality to project partners in economy and administration. The claim of the institute to intensify technology transfer and to promote business start-ups is also linked to this.

A man with a beard and short hair, wearing a dark red cable-knit sweater, is smiling and gesturing with his hands. He has a tattoo on his left forearm. The background features a large fire graphic and a large number '25' in blue outline. There are several blue and orange triangles scattered around the image.

STEFFEN WEHKAMP
SENIOR RESEARCHER
BEREICH ENERGIE
ENERGY DIVISION

▶ Beim Jonglieren mit dem „Dragonstaff“ spiele ich schonmal gern mit dem Feuer. *Sometimes I like to play with fire when juggling with the „Dragonstaff“.*

▶ Die **25** ist meine **Rücknummer** bei den Oldenburg Cavaliers im American Football. *25 is my shirt number for the Oldenburg Cavaliers in American football.*



AUFBAU UND ENTWICKLUNG DER ENERGIEINFORMATIK

INITIATION AND DEVELOPMENT OF ENERGY INFORMATICS

OFFIS beschäftigt sich seit seiner Gründung 1991 mit Themen der Energieinformatik.

OFFIS has been dealing with topics of energy informatics since its foundation in 1991.

> AUFBAU

1995 wurde bei uns das erste Windkraft-Informationssystem Deutschlands entwickelt und kurz darauf die seit 1999 bestehende Forschungs-kooperation zwischen OFFIS und der EWE AG gestartet. Anfänglich ging es in der Kooperation primär um die Herausforderungen des Unbundlings in energiewirtschaftlichen Prozessen. In den letzten Jahren sind viele weitere Digitalisierungsthemen hinzugekommen. Wir prüfen beispielsweise die Einsatzmöglichkeiten disruptiver Technologien in der Energiewirtschaft, etwa Quantencomputing. Seit Ende der 90er Jahre hat sich das OFFIS Partnernetzwerk um viele namhafte nationale und internationale Akteure der Energiewirtschaft – zum Beispiel ABB, E.ON, Innogy, PSI und Siemens – erweitert.

> SETUP

In 1995, the first wind power information system in Germany was developed at OFFIS. Shortly thereafter, the research cooperation between OFFIS and EWE AG, which started in 1999, was launched. Initially, the cooperation was primarily concerned with the challenges of unbundling in energy industry processes. In recent years, many other digitalization topics have been added. Here, we examine the potential applications of disruptive technologies in the energy industry, such as quantum computing. Since the late 1990s, the OFFIS partner network has been expanded to include many well-known national and international players in the energy industry – for example ABB, E.ON, Innogy, PSI and Siemens.

> ENTWICKLUNG

Ab Anfang 2003 haben wir unsere Forschungsarbeiten im Kontext der Energiewirtschaft sowohl auf die operativen Bereiche der Energieversorgung, als auch auf die Grundlagenforschung selbst ausgeweitet. Ein besonderes Beispiel ist hier die gemeinsame Erforschung und prototypische Umsetzung eines Dezentralen Energiemanagementsystems in enger Zusammenarbeit mit der BTC AG sowie weiteren Niedersächsischen Forschungseinrichtungen in der Zeit von 2003 bis 2007. In dieser Zeit ging auch der, durch das »Niedersachsen Vorab« geförderte, »Forschungsverbund Energie Niedersachsen« (FEN) an den Start. In FEN hat OFFIS signifikant zur Grundlagenforschung für virtuelle Kraftwerke mit Hilfe von selbstorganisierenden Agenten beigetragen. Parallel hierzu hat der OFFIS Bereich Energie von 2007 bis 2015 die Konzeption, Umsetzung und den Betrieb des Forschungsdatenarchivs für den 1. Offshore Windpark Deutschlands – »Alpha Ventus« – verantwortet.

> DEVELOPMENT

From the beginning of 2003, we have extended our research activities in the context of the energy industry both to the operational area of energy supply and to fundamental research itself. A special example is the joint research and prototypical implementation of a decentralized energy management system in close cooperation with BTC AG as well as other research institutions in Lower Saxony in the period from 2003 to 2007. During this time, the »Forschungsverbund Energie Niedersachsen« (FEN), funded by the »Niedersachsen Vorab«, was launched. In FEN, OFFIS contributed significantly to the research canon for virtual power plants using self-organizing agents. In parallel, the OFFIS Energy Division was responsible for the conception, implementation and operation of the research data archive for the 1st offshore wind farm in Germany – »Alpha Ventus« – from 2007 to 2015.

2008 startete das Leuchtturmprojekt »eTelligence« in der Modellregion Cuxhaven, in dem OFFIS Forscher*innen eine Vielzahl von Themen in enger Zusammenarbeit mit Forschungs- und Industriepartnern in Labor- und Feldversuchen entwickeln und erproben konnten. OFFIS beteiligte sich in diesem Projekt insbesondere an der Entwicklung regionaler Marktplätze und an der Standardisierung zugehöriger IT-Systeme.

> ERSTE ENERGIEINFORMATIKPROFESSUR DEUTSCHLANDS

Bei einer solchen Entwicklung der Energieinformatik in unserem Haus war es nur konsequent, dass OFFIS in 2010 an der Universität Oldenburg die erste Energieinformatikprofessur Deutschlands stiftete. Und wohl spätestens seit der Koordination des – ebenso aus Mitteln des niedersächsischen Vorab geförderten – niedersächsischen Forschungsverbunds »Smart Nord«, gehört OFFIS zu den weltweit führenden Institutionen in der Energieinformatik-Forschung.

> STUDIEN

Parallel zu den zahlreichen Forschungsarbeiten haben die OFFIS Forscher*innen an einer Vielzahl politisch und gesellschaftlich relevanten Studien mitgewirkt, wie zum Beispiel der »Future Energy Grid« des acatech, die »Verteilernetzstudie« des BMWi und der zur »Resilienz digitalisierter Energiesysteme« des BMBF. OFFIS hat so – und wird weiterhin – wichtige Impulse zur politischen und praktischen Gestaltung der Energiewende geliefert.

In 2008, the flagship project »eTelligence“ started in the model region of Cuxhaven, in which OFFIS researchers were able to develop and test a variety of topics in close cooperation with research and industry partners in laboratory and field tests. In this project, OFFIS participated in particular in the development of regional marketplaces and in the standardization of associated IT systems.

> FIRST ENERGY INFORMATICS PROFESSORSHIP IN GERMANY

With such a development of energy informatics in our institute, it was only logical that OFFIS endowed the first energy informatics professorship in Germany at the University of Oldenburg in 2010. Due to this but at the latest since the coordination of the Lower Saxony research network »Smart Nord« – also funded by the »Niedersächsisches vorab« – OFFIS has been one of the world's leading institutions in energy informatics research.

> STUDIES

In parallel to the numerous research projects, OFFIS researchers have worked on a large number of politically and socially relevant studies, such as acatech's »Future Energy Grid«, the BMWi's »Distribution Grid Study« and the BMBF's »Resilience of Digitalized Energy Systems«. OFFIS has thus provided – and will continue to provide – important impulses for the political and practical shaping of the energy transition.



ANAND NARAYAN
SENIOR RESEARCHER
BEREICH ENERGIE
ENERGY DIVISION

▶ Ich liebe es, auf Reisen zu sein, neue Orte und Geschmackserlebnisse zu entdecken. Daheim in meiner Küche experimentiere ich gern mit der Vielfalt indischer Gewürze.

I love to travel, discover new places and experiences of taste. In my kitchen at home, I like to experiment with the variety of Indian spices.



▶ Bis heute habe ich bereits **17 Publikationen** veröffentlicht.
*So far, I have already published **17 publications.***



FORSCHUNGSHIGHLIGHTS

RESEARCH HIGHLIGHTS

Die jahrzehntelange OFFIS Energieinformatikforschung hat zu zahlreichen Beiträgen unserer Forscher*innen für die wissenschaftliche Community geführt. Die von OFFIS gegründete Konferenzreihe »DACH+ Energy Informatics« – mit einem eigenen Doktorand*innen Workshop – ist inzwischen zur wichtigsten europäischen Energieinformatikkonferenz herangewachsen. OFFIS Forscher*innen sitzen in Editorialboards einschlägiger Zeitschriften, in Programmkomitees zentraler Konferenzen und werden zu Akademiemitgliedern ernannt. Einige Meilensteine auf diesem Weg waren und sind:

> SMART GRID ARCHITECTURE MODEL

Im Laufe des Projekts »FEN« (2006 – 2011) wurden verschiedene Einsatzstrategien für den Betrieb von Stromnetzen mit hohem Anteil an dezentralen Energieerzeugungsanlagen (DEA), sowie die dazu erforderlichen Simulationsmethoden, erforscht. Damit wurden im OFFIS Bereich Energie Grundlagen für eine Vielzahl von Folgeprojekten geschaffen.

Im Projekt »eTelligence« (2008 – 2012) haben wir unter anderem entscheidende Forschungsbeiträge im Themenfeld Standardisierung von Automatisierungsschnittstellen für DEA erbracht. Ausgehend vom Standard IEC 61850 unter Beachtung der IT-Sicherheit und von Referenzarchitekturen, wurden die Grundlagen für eine zuverlässige Integration einer zunehmenden Anzahl von DEA geschaffen. Parallel wurden ausgehend von IEC 61970/61968 die technologischen Möglichkeiten zur Automatisierung von Geschäftstransaktionen in Smart Grids erforscht und Grundlagen für die spätere Entwicklung der heute etablierten Methodik des »Smart Grid Architecture Model« (SGAM) geschaffen. Die Arbeiten an SGAM wurden auf EU-Ebene, insbesondere im Rahmen des Projekts »DISCERN«, fortgeführt, sowie die Use Case-Methodik an die Besonderheiten der Energiedomäne adaptiert und in die internationale Standardisierung überführt. So haben unsere Forschungsergebnisse eine breite Anwendung in der Forschung und Industrie gefunden.

Decades of energy informatics research at OFFIS have led to numerous contributions by our researchers to the scientific community. The conference series »DACH+ Energy Informatics« founded by OFFIS – with its own PhD student workshop – has grown to become the most important European energy informatics conference. OFFIS researchers serve on editorial boards of key scientific journals, on program committees of relevant conferences and are nominated as members of academies. Milestones along the way are:

> SMART GRID ARCHITECTURE MODEL

In the course of the project »FEN« (2006 – 2011), different deployment strategies for the operation of power grids with a high share of distributed energy plants (DEA), as well as the necessary simulation methods, have been researched. This laid the foundation for a large number of follow-up projects in the OFFIS Energy Division.

In the project »eTelligence« (2008 – 2012), we have, among other things, conducted significant research in the area of standardization. With the automation interfaces for DEA, starting from the IEC 61850 standard and taking IT security and reference architectures into due consideration, the fundamentals for reliable integration of an increasing number of DEA were created. In parallel, starting from IEC 61970/61968, the technological possibilities for automating business processes in smart grids were researched and the basics for the later development of the now established »Smart Grid Architecture Model« (SGAM) methods were created. The work on SGAM has been ongoing at the EU level, in particular within the »DISCERN« project, and the use case methodology has been adapted to the specifics of the energy domain and transferred to international standardization. Thus, our research results have been widely applied in research and industry.

> MOSAIK OPEN-SOURCE-SOFTWARE

Seit jeher spielen die Themengebiete Selbstorganisation von dezentralen Energieanlagen, wie Wind- oder Photovoltaikanlagen, und die Co-Simulation des Energiesystems eine zentrale Rolle. Dazu hat OFFIS das Open-Source-Werkzeug Mosaik entwickelt, das inzwischen zum weltweit genutzten Quasistandard für Smart Grid Co-Simulationen geworden ist – zunächst vorwiegend im akademischen Umfeld verbreitet, wird es zunehmend auch von Unternehmen eingesetzt. Im Rahmen des von OFFIS geleiteten Projekts »Smart Nord« (2012 – 2015) wurden die Grundlagen zur agentenbasierten Netzführung und selbstorganisierenden virtuellen Kraftwerken geschaffen. Im Projekt »Nachhaltige Energieversorgung Niedersachsen« (2015 – 2019) wurden Szenarien einer für das Jahr 2050 nachhaltigen und auf erneuerbaren Energien basierenden Stromversorgung für Niedersachsen entwickelt und mit Hilfe von Mosaik überprüft, sowie umsetzbare und unter Nachhaltigkeitskriterien technisch optimale Transitionspfade zur Erreichung dieser Zielvorgaben bestimmt.

> OFFIS ENERGY LABS

Durch die exponentiell steigende Anzahl von DEA in den Energienetzen der Zukunft müssen sich die Akteure der Energiewirtschaft, vor allem die Netzbetreiber, mit Fragestellungen der Digitalisierung auseinandersetzen. Hierfür hat OFFIS mit seinen »Energy Labs« eine innovative und einmalige Infrastruktur geschaffen.

Durch Forschungsarbeiten zur Digitalisierung und Virtualisierung der Automatisierung- und Schutztechnik in Stationen der Mittel- und Niederspannung, wurden technologische Grundlagen zur Digitalisierung der Energienetze geschaffen.

Eine Erweiterung der OFFIS Energy Labs erfolgte im Projekt »CybResLab« (2017 – 2021). Hier wurden unsere Labs erweitert um eine Test- und Prüfumgebung zur Systemintegration und -führung, unter unsicheren Kommunikations- und Informationsbedingungen in digitalisierten Energieversorgungssystemen. Basierend auf dieser Infrastruktur werden im Projekt »PYRATE« (2019-2022) KI-basierte Verfahren zur Identifikation und zur Schließung von Sicherheitslücken erforscht und eine sogenannte Adversarial-Resilience-Learning-Methodik, also eine KI-Technologie zur Analyse und dem resilienten Betrieb cyber-physischer Energiesysteme, geschaffen.

> MOSAIK OPEN-SOURCE SOFTWARE

Self-organization of decentralized energy systems, such as wind or photovoltaic plants, and co-simulation of the energy system have always been researched at OFFIS. To this end, OFFIS has developed the open-source co-simulation framework Mosaik, which has since become the quasi-standard for smart grid co-simulations used worldwide – initially predominantly used in the academic environment, it is increasingly being used by companies as well. In the project »Smart Nord« (2012 – 2015) lead by OFFIS, the foundations for agent-based grid management and self-organizing virtual power plants were created. In the project »Sustainable Energy Supply Lower Saxony« (2015 – 2019), scenarios of a sustainable power supply for Lower Saxony based on renewable energies for the year 2050 were developed and verified with the help of Mosaik, as well as transition paths were determined, that are feasible and technically optimal under sustainability criteria to reach these targets.

> OFFIS ENERGY LABS

Due to the exponentially increasing number of DEA in the energy grids of the future, the actors of the energy industry, and especially the grid operators, have to deal with various issues of digitalization. For this purpose, OFFIS has created an innovative and unique infrastructure with its »Energy Labs«.

Through research work on the digitalization and virtualization of automation and protection systems in medium and low voltage stations, technological foundations for the digitalization of energy networks have been created.

An upgrade of the OFFIS Energy Labs has been realized with the project »CybResLab« (2017 – 2021). Here, our Labs were supplemented by a test and verification environment for system integration and management, under insecure communication and information conditions in digitalized energy systems. Based on this infrastructure, the »PYRATE« project (2019 – 2022) will explore AI-based methods for finding and closing security gaps and create a so-called adversarial resilience learning methodology, i.e. AI technology for the analysis and resilient operation of cyber-physical energy systems.

TORGE WOLFF
RESEARCHER
BEREICH ENERGIE
ENERGY DIVISION

▶ **22 Gänge** bringen mich beim Rennradfahren so richtig auf Touren.

22 gears really get me going when I'm riding my racing bike.

▶ Zum Runterkommen liebe ich American Football – allerdings vom Sofa aus betrachtet!

I love American football to calm down – but viewed from the sofa!



> REALLABOR PROJEKTE

Der Bereich Energie beteiligt sich zusätzlich in großen Reallabor-Projekten, in denen neben der anwendungsorientierten Forschung auch echter Transfer betrieben wird. In den SINTEG-Reallabor-Projekten »enera« und »Designetz« (2017 – 2021) arbeiteten OFFIS Wissenschaftler*innen am verbesserten Einsatz von intelligenten Betriebsmitteln sowie an der Anwendung von KI und Big Data-Technologien für Netzbetrieb und Energievermarktung.

In den von OFFIS geleiteten Projekten »ENaQ – Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst Oldenburg« (2017 – 2023) und »WWNW – WärmewendeNordwest« (2021 – 2025) erforschen wir praxisnah wie Sektorkopplung – also die Integration von Wärme, Strom und weiteren Energieformen – in städtischen Gebieten umgesetzt werden kann. OFFIS konzentriert sich in diesen Projekten auf die Erforschung sicherer digitaler Plattformen für Quartiersenergie-managementsysteme. Hierfür soll die vom Bundesamt für Sicherheit in der Kommunikationstechnik (BSI) und der Bundesnetzagentur (BNetzA) standardisierte Smart Metering-Sicherheitsarchitektur eingesetzt werden. Zusätzlich wird die Umsetzbarkeit von energetischen und anderen Mehrwertdiensten mit Hilfe von Smart Metern sowie die Nutzbarkeit von Big Data und KI-Technologien erforscht. In »SEGIWA« (2021 – 2022) wird die Erforschung von Digital Twins am Beispiel der Wasserstoffwirtschaft intensiviert.

> REAL-LAB PROJECTS

The Energy division additionally participates in large-scale real laboratory projects, where application-oriented research is conducted in addition to real-world transfer. In the SINTEG real laboratory projects »enera« and »Designetz« (2017 – 2021), OFFIS scientists worked on the improved use of smart resources as well as on the application of AI and Big Data technologies for grid operation and energy marketing.

In the OFFIS led projects »ENaQ – Energetisches Nachbarschafts-quartier Fliegerhorst Oldenburg« (2017 – 2023) and »WWNW – WärmewendeNordwest« (2021 – 2025), we are conducting practical research on how sector coupling – i.e. the integration of heat, electricity and other forms of energy – can be implemented in urban areas. In these projects, OFFIS focuses on researching secure digital platforms for neighborhood energy management systems. For this purpose, the smart metering security architecture standardized by the German Federal Office for Information Security (BSI) and the German Federal Network Agency (BNetzA) will be used. In addition, the feasibility of energy-related and other value-added services using smart meters, as well as the usability of Big Data and AI technologies, will be researched. In »SEGIWA« (2021 – 2022), research into Digital Twins will be intensified using the hydrogen economy as a leading example.

FORSCHUNGSTRANSFER

RESEARCH TRANSFER

Im Bereich Energie werden unterschiedliche Varianten des Forschungstransfers durchgeführt: von Auftragsforschung, über Forschungstransfer in Verbundprojekten bis hin zur Innovationsberatung und -entwicklung sowie Normierungsaktivitäten.

> AUFTRAGSFORSCHUNG

Im direkten Auftrag der Industrie werden durch OFFIS Forschungsarbeiten durchgeführt. Besonders erwähnenswert im Bereich Energie sind die langjährigen vertrauensvollen Forschungsk Kooperationen mit der EWE AG, der BTC AG und der CEWE Stiftung. Dazu werden jährlich wechselnde Arbeitsschwerpunkte mit den Unternehmen abgestimmt. Oftmals wird die Anwendbarkeit neuer Technologien für die Geschäftsbereiche der Partner untersucht, wie beispielsweise Künstliche Intelligenz oder Robotic Process Automation. Auf Wunsch werden entsprechende Demonstratoren entwickelt. Regelmäßig erfolgt eine Prüfung und Plausibilisierung von Ergebnissen aus der Grundlagenforschung für die Bedarfe des Industriepartners.

So wurden für den Auftraggeber be.storaged GmbH beispielsweise agentenbasierte Verfahren zur Selbstorganisation von dezentralen Anlagenpools an die Anforderungen von Batteriespeichern adaptiert und zur Vermarktung durch be.storaged im Rahmen von Demonstratoren getestet. Die Weiterentwicklung zur Produktreife wurde danach von be.storaged, mit Unterstützung durch den Bereich Energie, durchgeführt.

> VERBUNDPROJEKTE

Auch im Rahmen von öffentlich geförderten Verbundprojekten mit Reallabor-Charakter werden Industriepartner bei der Anwendung der universitären und OFFIS eigenen Forschungsergebnissen zur Umsetzung neuer Geschäftsmodelle oder regulatorischer Anforderungen tatkräftig unterstützt. Beispiele wie ENaQ, WWNW oder Redispatch 3.0 sind in unserer Projektübersicht enthalten.

Different variants of research transfer are carried out in the OFFIS Energy Division: from directly contracted research, to research transfer in collaboration projects, to innovation consulting and development, as well as standardization activities.

> CONTRACTED RESEARCH

OFFIS conducts research on behalf of industry partners. Particularly noteworthy in the OFFIS Energy Division is the long-term research cooperation with EWE AG, BTC AG and CEWE foundation. Here, annually changing key topics are coordinated with the companies. Often, the usability of new technologies for the business models of the partners is examined, such as Artificial Intelligence or Robotic Process Automation. Demonstrators are developed on request. Results from basic research are regularly evaluated and plausibilized for the needs of the industry partner.

For example, agent-based processes for the self-organization of decentralized device pools were adapted to the requirements of battery storage for the client be.storaged GmbH and tested within demonstrators for the purpose of commercialization by be.storaged. Further development to product maturity was carried out by be.storaged, with support from the OFFIS Energy Division.

> JOINT PROJECTS

Also, in the context of publicly funded joint projects with real-lab character, industrial partners are actively supported in the adoption of research results for the implementation of new business models or regulatory requirements. Examples like ENaQ, WWNW or Redispatch 3.0 are included in our project overview.

Der Bereich Energie verfolgt in allen Projekten eine Open Source-Strategie, die den Partnern die Integration von Forschungsergebnissen in eigene Produkte und deren Weiterentwicklung zur Produktreife vereinfacht. Im Zusammenhang mit der Open Source-Strategie des Bereichs Energie ist insbesondere auch die aktive Mitarbeit in der openKONSEQUENZ e. G. zu erwähnen. Im Rahmen dieser Genossenschaft entwickeln Netzbetreiber und Software-Anbieter gemeinschaftlich Open Source-Software zur Unterstützung des technischen Betriebs von Energiesystemen. OFFIS berät die Genossenschaft von allem bei Fragestellungen zu Software-Architekturen, der Technologie-Auswahl und der Standardisierung.

> INNOVATIONSBERATUNG UND -ENTWICKLUNG

Neben obigen Hands On-orientierten Transferleistungen engagiert sich OFFIS auch in der Innovationsberatung und -entwicklung für breitere Zielgruppen. Beispielsweise im Rahmen des vom Land Niedersachsen geförderten und vom OFFIS geleiteten »Zukunftslabor Energie« (ZLE) sowie in dem vom Bund geförderten Projekt »Innovative Hochschule Jade-Oldenburg« (IHJO) zur Förderung der Innovationskraft der regionalen Wirtschaft. Im ZLE-Projekt liegt der Fokus auf dem Know How-Transfer aus dem Bereich Sektorkopplung in Quartieren für den niedersächsischen Mittelstand, während das IHJO-Projekt mit dem Digitalisierungs-Labor ein breiteres Zielpublikum abdeckt. Hier können Gewerbe- und Industriepartner aus der Region die Möglichkeiten der Digitalisierungstechnologien live erleben, testen und mit Fachexpertinnen und Fachexperten über mögliche Einsatzszenarien im eigenen Unternehmen diskutieren.

> STANDARDS UND NORMEN

Ein wichtiger Teil des Forschungstransfers in den Ingenieurwissenschaften erfolgt durch Normen und Standards. OFFIS forscht seit 2005 an den für die Digitalisierung relevanten Standards der Energiedomäne und hat dazu wesentliche Impulse gesetzt, etwa durch leitende Mitarbeit in nationalen und internationalen Normungsgremien oder in von diesen beauftragten Studien.

Als deutscher Abgesandter im OECD/IEA Gremium ISGAN (International Smart Grid Action Network) fördert der Bereich Energie den internationalen, gegenseitigen Austausch zu Fragen der Energiedigitalisierung. So können Nationen voneinander lernen, Technologien besser einsetzen und Energieregulierung zieladäquater gestalten.

The Energy Division pursues an open-source strategy in all projects, which enables partners to integrate the research results into their own products and develop them further to product readiness. In connection with the Energy Division's open-source strategy, special mention should also be made of its active involvement in openKONSEQUENZ e.G.. Within the framework of this cooperative, network operators and software providers jointly develop open-source software to support the technical operation of energy systems. OFFIS advises the cooperative especially in questions of software architectures, technology selection and standardization.

> INNOVATION CONSULTING AND DEVELOPMENT

In addition to the above Hands On-oriented transfer activities, OFFIS is also engaged in innovation consulting and development for broader target groups. For example, in the context of the »Zukunftslabor Energie« (ZLE), which is funded by the state of Lower Saxony and managed by OFFIS, as well as in the federally funded project »Innovative Hochschule Jade-Oldenburg« (IHJO) to promote innovation in the regional economy. In the ZLE project, the focus is on know-how transfer from the Division of sector coupling in districts for small and medium-sized enterprises in Lower Saxony, while the IHJO project covers a broader target audience with its digitalization lab. Here, trade and industry partners from the region can experience and test the possibilities of digitalization technologies live and discuss possible application scenarios in their own companies with experts in the field.

> STANDARDS AND NORMS

An important part of research transfer in engineering takes place through norms and standards. OFFIS has been conducting research on energy domain standards relevant to digitalization since 2005 and has provided significant impetus for this, for example through leading participation in national and international standardization committees or studies commissioned by them.

As the German representative to the OECD/IEA committee ISGAN (International Smart Grid Action Network), the Energy Division promotes international, mutual exchange on energy digitalization issues. In this way, nations can learn from each other, make better use of technologies and shape energy regulation more appropriately.

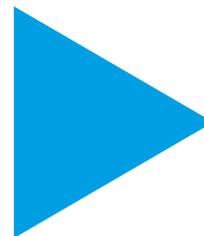


REBECA PRISCILLA RAMIREZ ACOSTA
RESEARCHERIN
BEREICH ENERGIE
ENERGY DIVISION



► Mein ganz persönlicher Ansporn ist **Ziel #7** der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung: Alle Menschen sollen Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher und moderner Energie haben.
Personally, I am motivated by **Goal #7** of the 2030 Agenda for Sustainable Development: to ensure that all people have access to affordable, reliable and modern energy.

- ▶ Frische Blumen gehören für mich zur absoluten Grundausstattung auf meinem Schreibtisch!
For me, fresh flowers are an absolute basic equipment on my desk!



KURZVORSTELLUNG DES BEREICHS ENERGIE ENERGY DIVISION: AN OVERVIEW

Sprecher Bereichsvorstand
Chair Division Executive Board



**PROF. DR.
SEBASTIAN LEHNHOFF**

Bereichsvorstand
Division Executive Board



**PROF. DR.-ING. HABIL.
JORGE MARX GÓMEZ**



**PROF. DR.-ING.
WOLFGANG NEBEL**



**PROF. DR.-ING.
ASTRID NIESE**

Bereichsleiter
Directors



DR. CHRISTOPH MAYER
+49 441 9722-180
christoph.mayer@offis.de



DR. JÜRGEN MEISTER
+49 441 9722-170
juergen.meister@offis.de

Die größten technischen Herausforderungen der Energiewende sind die Beibehaltung von Resilienz und Zuverlässigkeit unter tragbaren Kosten, wenn immer mehr Großkraftwerke abgeschaltet und Erzeugungsanlagen aus den Verteilnetzen die Versorgung schultern werden. Neue Flexibilitäten werden aus der Verknüpfung des Stromsektors mit Wärme, Verkehr und Gasversorgung sowie der Flexibilisierung industrieller Prozesse erschlossen werden. Die in der Folge um mehrere Größenordnungen erhöhte Komplexität ist nur mit Hilfe der Digitalisierung zu stemmen.

Forschung ist nötig, um IKT-Innovationen für eine resiliente Energiewende zu ermöglichen: Wie werden die vielen Daten geeignet – u.a. durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz – ausgewertet und prozessiert? Wie sieht eine Kommunikationsinfrastruktur aus, die robust gegen Angriffe und Störungen ist? Wie simuliert und testet man die Auswirkungen neuer digitaler Komponenten im Energiesystem, bevor man sie installiert? Wie modelliert und analysiert man Systemarchitekturen?

Seit vielen Jahren forscht und entwickelt OFFIS zu diesen Fragen. So entwickelte und betreibt OFFIS Energy Labs, um die Zuverlässigkeit digitalisierter Energiesysteme im Labormaßstab zu prüfen. Am Standort Fliegerhorst entwickelt OFFIS mit der Stadt und weiteren Partnern das »Energetische Nachbarschaftsquartier« als Reallabor.

Im Vordergrund aller technologischen Arbeiten steht der Beitrag zu den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen der Energiefragestellungen von morgen. Für diese interdisziplinären Fragestellungen nutzen wir unser umfangreiches Netzwerk von Partnern aus anderen Disziplinen sowie unsere langjährigen Kooperationen mit Herstellern und Anwendern.

GRUPPEN DES BEREICHS ENERGIE :

- > Co-Simulation Multimodaler Energiesysteme
 - > Datenintegration und Verarbeitung
 - > Energieeffiziente Smart Cities
 - > Entwurf und Bewertung standardisierter Systeme
 - > Intelligenz in Energiesystemen
 - > Resiliente Überwachung und Steuerung
 - > Smart Grid Testing
 - > Verteilte Künstliche Intelligenz
-

Maintaining resilience and reliability at acceptable costs is the biggest technical challenge of the energy turnaround, as more and more large-scale power plants are shutting down and decentralized energy resources at the distribution grid level will shoulder the energy supply. New flexibility to compensate for fluctuating demand and generation will come from coupling the electricity sector with heat, transport and gas supply and making industrial processes more flexible. This complexity, increased by several orders of magnitude, can only be managed through digitalization.

Research is necessary in order to facilitate ICT innovations for the robust transformation of energy systems: How is the large amount of data – through artificial intelligence – evaluated and processed? What does a communication infrastructure look like that is robust against attacks and disruptions? How to simulate and test the effects of digital components in the energy system before installing them? How to model and analyze system architectures?

OFFIS has been researching and developing these questions for many years. OFFIS developed and operates the Energy Labs to test the reliability of the digitalized energy system components at laboratory scale. Together with the city of Oldenburg and other partners, OFFIS is developing the »Energetic Neighborhood District« as a real laboratory.

Our technological work focuses on its contributions to societal and economic challenges of tomorrow's energy issues. To answer these interdisciplinary questions, we rely on our extensive network of partners from relevant disciplines as well as our long-standing cooperation with manufacturers and users.

GROUPS OF THE ENERGY DIVISION:

- > Co-Simulation of Multi-Modal Energy Systems
 - > Data Integration and Processing
 - > Energy-efficient Smart Cities
 - > Standardized Systems Engineering and Assessment
 - > Power Systems Intelligence
 - > Resilient Monitoring and Control
 - > Smart Grid Testing
 - > Distributed Artificial Intelligence
-

BTC-KOOPERATION

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Martin Tröschel
LAUFZEIT DURATION	seit since 04/2006
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	BTC AG

OFFIS forscht und entwickelt für die BTC AG unter anderem in den Themen Software Engineering und Softwarearchitekturen, Big Data, Machine Learning, Blockchain und IT-Sicherheit.

OFFIS is engaged in research and development for BTC AG in the topics of software engineering and software architectures, big data, machine learning, blockchain and IT-security.

CoordiNET

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Dr.-Ing. Mathias Uslar
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Mathias Uslar
LAUFZEIT DURATION	06/2019 – 06/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	EU
PARTNER PARTNERS	Vattenfall; Red electrica; RWTH Aachen

OFFIS entwickelt standardisierte Koordinierungsverfahren, die es den Verteilernetzbetreibern (DSO) und Übertragungsnetzbetreibern (TSO) ermöglichen, integrierte Stromnetzdienstleistungen für den effizienten Betrieb von erneuerbaren Energien anzubieten. Demonstriert wird die Wirksamkeit durch die Implementierung von drei groß angelegten TSO-DSO-Verbraucherpilotprojekten in Griechenland, Spanien und Schweden.

OFFIS developed standardized coordination schemes that allow distribution system operators (DSO) and transmission system operators (TSO) for efficient operation of renewable energy integrated electricity grid services. This will be demonstrated by implementing three large scale TSO-DSO-Consumer pilots in Greece, Spain and Sweden.

dashPORT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Patrick Bruns
LAUFZEIT DURATION	04/2019 – 09/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMVI
PARTNER PARTNERS	Niedersachsen Ports; Fraunhofer CML; J. Müller AG

Das Ziel von dashPORT ist die Reduktion und Flexibilisierung von Energieverbräuchen, indem Energieflüsse im Hafen mittels einer »digitalen Leitwarte« visualisiert und prognostiziert werden. OFFIS trägt hierzu das Dashboard, eine KI-basierte Lastprognose sowie die Echtzeitdatenverarbeitung bei.

The objective of dashPORT is the reduction and flexibilization of energy consumption by visualizing and forecasting energy flows in the port using a »digital control room«. OFFIS contributes the web frontend, a AI-based load forecast and data stream processing.

dena BMIL

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Marx Gómez
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Sven Rosinger
LAUFZEIT DURATION	09/2020 – 12/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	dena; Jacobs University; EY Law

Im Rahmen des Pilotvorhabens »Blockchain Machine ID Ledger« ist die Deutsche Energie-Agentur dena vom BMWi beauftragt, die Machbarkeit eines digitalen und dezentralen Verzeichnisses für Geräte-Identitäten in die Praxis umzusetzen. OFFIS übernimmt mit weiteren Partnern die wissenschaftliche Begleitung sowie technische, ökonomische und regulatorische Evaluierung.

As part of the pilot project »Blockchain Machine ID Ledger«, the German Energy Agency dena has been commissioned by the BMWi to test the feasibility of a digital and decentralized directory for device identities. OFFIS together with other partners are responsible for the scientific guidance as well as technical, economic and regulatory evaluation.

DERIEL

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Nieße
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Michael Brand
LAUFZEIT DURATION	06/2021 -- 03/2025
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Siemens Energy; LUH; RTWH Aachen; Forschungszentrum Jülich GmbH; Heraeus Deutschland GmbH & Co. KG; FAU; RUB; MPI-CEC

Ziel von DERIEL ist es, Wasserstoffelektrolyseure im industriellen Maßstab auf Alterungsphänomene zu untersuchen um deren Serienproduktion und Einsatz im industriellen Umfeld zu ermöglichen. OFFIS wird in einem Arbeitspaket mit Partnern an einem hybriden digitalen Zwilling eines Prototyp-Elektrolyseurs mit einer großen Anzahl von Sensoren arbeiten. Hybrid bedeutet, dass ein Teil des Zwillings daten-gesteuert ist und der andere auf physikalisch-chemischen Modellen beruht.

The goal of DERIEL is to investigate hydrogen electrolyzers on an industrial scale for aging phenomena in order to enable their series production and use in an industrial environment. OFFIS will work in a work package with partners on a hybrid digital twin of a prototype electrolyzer with a large number of sensors. Hybrid means that one part of the twin is data-driven and the other is based on physical-chemical models.

DESIGNETZ

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Maike Salbeck
LAUFZEIT DURATION	01/2017 – 03/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	Innogy SE; Westnetz GmbH; Evonik Industries AG; Sirrix AG; et al.

OFFIS unterstützt bei der Anwendung der Use Case-Methodik und SGAM zur Anforderungsanalyse und Standardisierung. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Konzeption und Entwicklung einer Simulations- und Visualisierungsumgebung, um das Zusammenspiel von Netzbetrieb und Flexibilitätsbereitstellung zu veranschaulichen. Zudem erforscht OFFIS Smart Grid-Reifegradmodelle zur strategischen Planung.

OFFIS supports with the application of the Use Case methodology and SGAM for requirement analysis and standardization. Another R&D focus is the conception and development of a simulation and visualization environment which illustrates the interaction of grid operation and flexibility supply. Furthermore, OFFIS investigates Smart Grid maturity models for the strategical planning.

Digi Schwein

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Marx Gómez
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jan Reinkensmeier
LAUFZEIT DURATION	02/2020 – 02/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMEL
PARTNER PARTNERS	LWK Niedersachsen; Johann Heinrich von Thünen-Institut; Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover; Uni Göttingen; Uni Oldenburg

OFFIS verantwortet die Entwicklung einer digitalen Plattform zum Datenmanagement auf Basis von Open Source Big Data Komponenten. Die digitale Plattform übernimmt die Prozessierung, Speicherung und Bereitstellung der im Projekt anfallenden Sensordaten und weiteren u.a. durch tierärztliche Untersuchungen erhobenen Daten.

OFFIS is responsible for the development of a digital platform for data management based on open source big data components. The digital platform supports the processing, storage and provision of the sensor data and other data collected during the project, e.g. during veterinary examinations.

ENaQ

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Sven Rosinger
LAUFZEIT DURATION	01/2018 – 12/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF, BMWi
PARTNER PARTNERS	Stadt Oldenburg; Oldenburger Energiecluster OLEC e.V.; Uni Oldenburg; DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme e.V.; et al.

Zur Realisierung des Energetischen Nachbarschaftsquartiers auf einer Teilfläche des stillgelegten Fliegerhorsts in Oldenburg wird im Rahmen des Vorhabens ein Infrastrukturkonzept erarbeitet und umgesetzt, das die physischen Infrastrukturen der Sektoren Strom, Wärme und Elektromobilität zu einem sektorenübergreifenden Versorgungsnetz integriert. OFFIS koordiniert das als Reallabor konzipierte Leuchtturmprojekt und verantwortet die Umsetzung der für den Energieaustausch relevanten Teile der digitalen Plattform.

In order to realize an Energetic Neighborhood on a partial area of the former air base in Oldenburg, an infrastructure concept is being developed and implemented within the project. It integrates the physical infrastructures of the electricity, heat and electromobility sectors into a cross-sector supply network. OFFIS coordinates the lighthouse project and is responsible for the implementation of the energy-related parts of the digital platform.

ENSURE II

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Tobias Brandt
LAUFZEIT DURATION	09/2019 – 02/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Siemens AG; ABB AG; TenneT TSO GmbH; Schleswig-Holstein Netz AG; KIT Karlsruhe; FAU Nürnberg; RWTH Aachen; et al.

Das Kopernikus-Projekt ENSURE erforscht in einem ganzheitlichen Ansatz neue Energienetzstrukturen für die Energiewende. Im Mittelpunkt steht die Klärung der Frage, wie zentrale und dezentrale Energieversorgungselemente im Gesamtsystem ausgestaltet sein müssen.

The Kopernikus-project ENSURE researches new energy grid structures for the energy transition with a holistic approach. The main research question is how to design central and decentral parts of the energy supply system.

ERIGrid 2

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Rohjans
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Jirapa Kamsamrong
LAUFZEIT DURATION	04/2020 – 09/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	EU
PARTNER PARTNERS	AIT; CRES; DTU; TUD; DERlab; IEE; HEDNO; ICCS; OCT; RSE; RWTH; SINTEF; TEC; UCY; UoS; VTT; JRC

Das Projekt ERIGrid 2.0 zielt darauf ab, Forschungsansätze zu integrieren für die Analyse, die Validierung und das Testen von Smart Grid Konfigurationen zu integrieren und zu verbessern. Darüber hinaus fördert das Projekt auch die Ausbildung industrieller und akademischer Forscher, indem es die Möglichkeit zum Austausch bietet.

The ERIGrid 2.0 project aims to integrate and improve research approaches for analysing, validation and testing smart grid configurations. In addition, the project also promotes education for industrial and academic researchers by offering an exchange opportunity.

EWE-KOOPERATION

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Martin Tröschel
LAUFZEIT DURATION	seit since 01/2001
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	EWE AG

In der EWE-Kooperation erarbeitet OFFIS Ideen und Konzepte für Digitalisierung. Insbesondere analysiert OFFIS IT-Innovationstrends und unterstützt EWE bei Erstellung von Prototypen im Kontext von Machine Learning, Big Data und Blockchain in Zusammenarbeit mit verschiedenen Fachabteilungen der EWE.

In the EWE-cooperation OFFIS develops ideas and concepts for digitalization. Especially, OFFIS analyzes IT-innovation trends and builds rapid prototypes in context of machine learning, big data and blockchain in collaboration with various departments of the EWE.

FRESH

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Nieße
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Stefanie Holly
LAUFZEIT DURATION	01/2019 – 03/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW i
PARTNER PARTNERS	HHLA; Next Kraftwerke; Uni Göttingen

Das Ziel von FRESH ist die Bereitstellung der Flexibilität einer Flotte automatisierter Schwerlastfahrzeuge im Hamburger Hafen für ein virtuelles Kraftwerk. OFFIS entwickelt ein Flexibilitätsmanagementsystem, das den Energiebedarf prognostiziert, die verfügbare Flexibilität ableitet und den Einsatz der Batteriekapazitäten der Fahrzeuge optimierend plant.

The objective of FRESH is the provisioning of flexibility from battery-powered autonomous guided vehicles in the port of Hamburg for a virtual power plant. OFFIS develops a flexibility management system that forecasts energy demand, derives available flexibility and optimizes the use of the vehicles' battery capacities.

GIZ India DISCOM

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Jirapa Kamsamrong
LAUFZEIT DURATION	01/2020 – 06/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	GIZ
PARTNER PARTNERS	Fraunhofer IEE

Strategische Unterstützung von GIZ India hinsichtlich Qualitätskennzahlen-Benchmarking, Betriebsmanagement, Open-Source Softwarelösungen für die Interoperabilität von IT-OT Plattformen und Cybersicherheit bei indischen Energieversorgern.

To provide strategic support for GIZ India of the development of Indian DISCOM with regard to reliability and quality benchmarking, asset management, Open Source software tools for the interoperability of IT-OT platforms and cyber security.

i-Autonomous

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Jirapa Kamsamrong
LAUFZEIT DURATION	10/2019 – 09/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	H & S Hard- und Software Technologie GmbH & Co. KG; WESTNETZ GmbH; KoCoS Messtechnik AG; EWF GmbH; TU Dortmund (ie3)

Das Ziel des Projektes ist eine vollständige Standardisierung der Automatisierungsarchitektur von i-AUTOMATE, von der Projektierung bis zur standardisierten Installation im Feld. OFFIS beschäftigt sich u. a. mit dem Entwurf und der Integration von modularen autonomen Automatisierungskomponenten in neuartige, intelligente Ortsnetzstationen.

The goal of the project is a complete standardization of the automation architecture from i-AUTOMATE from project planning to standardized installation in the field. OFFIS is involved, i. a., in the design and integration of modular autonomous automation components in novel, intelligent local substations.

IDiNA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jan Reinkensmeier
LAUFZEIT DURATION	03/2021 – 02/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	Uni Magdeburg; Brandenburgische Technische Universität; PSI AG

Im Projekt IDiNA bewertet OFFIS die technische Reife und das ökonomische Potenzial einer verstärkten Nutzung von Daten im Verteilnetzbetrieb. Zusätzlich beteiligt OFFIS sich mit dem Aufbau eines System-Demonstrators für Smart Meter Gateways aktiv an der Identifikation und Erprobung neuer Anwendungsfälle für intelligente Messsysteme (iMSys).

In the IDiNA project, OFFIS evaluates the technical maturity and economic potential of increased use of data in the operation of distribution networks. Additionally, OFFIS actively participates in identifying and testing new use cases for intelligent metering systems (iMSys) by developing a system demonstrator for smart meter gateways.

IDUNN

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Mathias Uslar
LAUFZEIT DURATION	09/2021 – 08/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	EU Horizon 2020
PARTNER PARTNERS	IKERLAN S. Coop; S21SEC GES; FAGOR ARRASATE; ASOCIACION DE INDUSTRIAS DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGIA – GAIA

Das Projekt IDUNN will Unternehmen, die sich in einem Zwiespalt zwischen der Notwendigkeit des digitalen Fortschritts einerseits und den damit einhergehenden digitalen Risiken andererseits befinden, einen Weg aufzeigen, wie sie sich weiterhin am Markt behaupten können, indem sie einen Sicherheitsschutz in Form von Werkzeugen, Methoden, Microservices und ersten Standards entwickeln, der mit jeder IKT-Infrastruktur kompatibel ist.

The IDUNN project aims to show companies, which find themselves caught in a dichotomy between the need to advance digitally on the one hand and the accompanying digital risks on the other, a way to continue to assert themselves on the market by developing a security shield in the form of tools, methods, microservices and initial standards that are compatible with any ICT infrastructure.

IHJO

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Marx Gómez
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Malte Schulz
LAUFZEIT DURATION	01/2018 – 12/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Uni Oldenburg; Jade Hochschule

Die Innovative Hochschule Jade-Oldenburg! (IHJO) zielt in den Handlungsfeldern Wissen, Karriere, Innovation und dynamische Interaktion auf die Erschließung neuer Zielgruppen, Partnerschaften, Wege und Räume für den Transfer. OFFIS unterstützt das Vorhaben durch heterogene Transferformate, Vernetzung von Wissenschaft und Praxis sowie Erfahrungsaustausch zu innovativer Laborinfrastruktur.

The »Innovative Hochschule Jade-Oldenburg! (IHJO)« aims to open up new target groups, partnerships, paths and spaces for transfer in the fields of knowledge, career, innovation and dynamic interaction. OFFIS supports the project through heterogeneous transfer formats, networking of science and practice as well as the exchange of experiences on innovative laboratory infrastructure.

Int2Grids

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Tobias Brandt
LAUFZEIT DURATION	05/2020 – 04/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	Universität Bremen; IAV GmbH; EWE Netz GmbH; TU Ilmenau

Int 2Grids untersucht, welches Optimierungspotential bei der Integration von Quartiersnetzen in das Verbundnetz auf Basis von Mehrzieloptimierung erzielbar ist. OFFIS analysiert hierbei die Umsetzbarkeit einer Mehrzieloptimierung innerhalb eines Agentenansatzes und nutzt mosaik als Evaluationsplattform für die Steuerungsalgorithmen.

Int 2Grids investigates which optimization potential is achievable in the integration of neighborhood grids into the interconnected grid on the basis of multi-objective optimization. OFFIS analyzes the feasibility of multi-objective optimization within an agent approach and uses mosaik as an evaluation platform for the control algorithms.

ISGAN

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Jirapa Kamsamrong
LAUFZEIT DURATION	05/2021 – 04/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	ISGAN Annex 6

Die ISGAN-Mitglieder arbeiten innerhalb des Annex 6 und über andere Arbeitsgruppen hinweg durch Wissensaustausch zusammen, um die Einführung von Smart-Grid-Technologien zu erleichtern und die Sichtbarkeit und automatisierte Steuerbarkeit für Stromnetzbetreiber zu verbessern.

[The ISGAN members work together within annex 6 and across other annexes through knowledge sharing to facilitate the smart grid technologies adoption and improve visibility and automated controllability to power system operators.](#)

MEO

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Tobias Brandt
LAUFZEIT DURATION	01/2019 – 12/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	Universität Duisburg-Essen; Universität Kassel; Universität Wuppertal; FfE e.V.; GWI Essen; Fraunhofer IEE; et al.

In »Modellexperimente in der operativen Energiesystemanalyse« (MEO) werden Simulationswerkzeuge bezüglich Verwendbarkeit und Modellierungsgüte für verschiedene Szenarien und Fragestellungen bewertet. OFFIS integriert in diesem Zusammenhang ausgewählte Modelle von Partnern in das mosaik-Framework und bringt den Co-Simulationsansatz in die Bewertung ein.

[In »Model experiments in operative energy system analysis« \(MEO\) simulation tools are evaluated with respect to applicability and modeling quality for different scenarios and research questions. In this context, OFFIS integrates selected models from partners into the mosaik framework and brings the co-simulation approach into the evaluation.](#)

Mobilitätswende

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Dr. phil. Catharina Würdemann
LAUFZEIT DURATION	05/2021 – 04/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	intrestik – weiter mit spielen; Hochschule für Bildende Künste Braunschweig

Im Rahmen des Förderprogrammes Innovative Geschäftsprozesse (IGP) wird eine Kommunikationslösung zur Erleichterung des fachlichen Austauschs in Beteiligungsprozessen mit dem Focus Micromobilität bzw. letzte Meile entwickelt.

[As part of the Innovative Business Processes funding programme, a communication solution is being developed to facilitate professional exchange in participation processes with a focus on micromobility or the last mile.](#)

PAIRS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Christoph Franzius
LAUFZEIT DURATION	06/2021 – 04/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW
PARTNER PARTNERS	Advandeo GmbH, FIR e.V., DFKI, IBM Deutschland, et al.

Das Projekt PAIRS entwickelt eine auf Cloud-Technologien basierte verteilte Plattform von föderierten Datenlieferanten und per Marktplatz angebotenen (KI-)Services zur Erkennung, Prognose und Abwendung von Krisensituationen. Exemplarisch entwickelt werden konkrete Anwendungen für die Domänen Gesundheit, Produktion, Energieversorgung sowie Logistik. OFFIS bringt im Projekt PAIRS einen Use Case für die Domäne Energieversorgung und damit die Erkennung von Ausnahme- und Krisensituationen im Verteilnetz ein.

The PAIRS project is developing a distributed platform of federated data providers and marketplace (AI) services based on cloud technologies to detect, forecast and avert crisis situations. Concrete applications are being developed for the domains of health, production, energy supply and logistics.

PYRATE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Eric MSP Veith
LAUFZEIT DURATION	07/2019 – 09/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	HS Bremen; Universität Oldenburg

Im Projekt PYRATE werden lernende Agenten als Analysewerkzeug verwendet, welche den digitalen Zwilling eines CPS eigenständig und ohne domänenspezifische Vorkenntnisse, d.h. nur anhand einer Schnittstellenbeschreibung, untersuchen. Das Analysewerkzeug ist nicht anwendungsfallspezifisch, wird aber anhand einer Fallstudie aus der Energieversorgung evaluiert.

In the PYRATE project, learning agents are used as analysis tools that examine the digital twin of a CPS independently and without domain-specific prior knowledge, i.e. only on the basis of an interface description. The analysis tool is not application-specific, but is evaluated on the basis of a case study from the energy supply.

Redispatch 3.0

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Jirapa Kamsamrong
LAUFZEIT DURATION	01/2022 – 12/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW
PARTNER PARTNERS	PSI; emsys; KISTER; EWE NETZ; EFR; DKE; IEE; ie3; e2n; MVV; FIR e.V.; DFKI; IBM Deutschland; et al.

Das Projekt »Redispatch 3.0« soll die Integration von Anlagen aus der Niederspannung sowie die Zusammenarbeit und den Informationsaustausch zwischen VNB und mit ÜNB verbessern und den Redispatch 2.0 weiterentwickeln.

The »Redispatch 3.0« project aims to improve the integration of low-voltage systems as well as cooperation and the exchange of information between DSOs and TSOs, and to further develop Redispatch 2.0.

ReMoDigital

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Michael Brand
LAUFZEIT DURATION	09/2020 – 08/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	IQIB; ziriuis; DLR-VE; DLR-VF; DLR-TT

Ziel von ReMoDIGITAL ist, wesentliche systemanalytische Bausteine eines Resilienzmonitorings für die digitalisierte Energiewende zu entwickeln und Empfehlungen für deren Integration in korporative Prozesse zu geben. Das OFFIS trägt dazu u. a. mit einer Untersuchung verfügbarer Optionen von IKT-Technologien und deren Verwundbarkeit bei.

The goal of ReMoDIGITAL is to develop essential system-analytical building blocks of resilience monitoring for the digitalized energy transition and to make recommendations for their integration into corporate processes. OFFIS contributes to this, i.a. with an investigation of available options of ICT technologies and their vulnerability.

SEGIWA

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Niesse
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Tobias Brandt
LAUFZEIT DURATION	05/2021 – 03/2025
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Forschungszentrum Jülich GmbH; Heraeus Deutschland GmbH & Co. KG; Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH; AVT und WZL); Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V.; Leibniz-Institut für Katalyse e.V.; FUMATECH BWT GmbH; Leibniz Universität Hannover; Main-Automation; FIR e.V. an der RWTH Aachen

In SEGIWA sollen Grundlagen erarbeitet werden, die Electrolyseurproduktion von Siemens Energy von der manuellen Fertigung in die Serienfertigung in Richtung Gigawattausbau zu überführen. Im Sinne der nationalen Wasserstoffstrategie soll somit ein reibungsarmer Markthochlauf erreicht werden.

In SEGIWA, the foundations to develop the production of electrolyzers from Siemens Energy from a manual manufacturing process to an industrial volume production are researched. Following the goal of the national hydrogen strategy, a smooth market run-up shall be enabled with these efforts.

SENSEI

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Marx Gómez
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Mathias UsLAR
LAUFZEIT DURATION	09/2019 – 02/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	EU
PARTNER PARTNERS	IEECP

Das Modell des so genannten »Energy Performance Contracting« (EPC) der EU hat es geschafft, zusätzliche Energieeinsparungen im Gebäudesektor zu aktivieren. Das aktuelle Geschäftsmodell des EPC rentiert sich bisher nur für sehr große und langlaufende Projekte. SENSEI entwickelt und pilotiert Konzepte und Geschäftsmodelle, die es zukünftig auch für kleinere Immobilien wirtschaftlich machen.

The European Union's »Energy Performance Contracting« (EPC) model has succeeded in activating additional energy savings in the building sector. The current business model of the EPC is only profitable for very large and long-term projects. SENSEI develops and pilots concepts and business models that make it economical for smaller properties in the future.

SiNED

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Michael Brand
LAUFZEIT DURATION	11/2019 – 10/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	MWK
PARTNER PARTNERS	TU Braunschweig; LU Hannover; DLR VE; TU Clausthal; et al.

In SiNED werden Systemdienstleistungen für zukünftige Stromnetze weiterentwickelt und an veränderte Anforderungen von Energiewende und neuen Möglichkeiten der digitalen Transformation angepasst. Das OFFIS entwickelt die IT-Plattformen sowie ein Repository für den Betrieb von Hilfsdiensten, die durch verteilte Energiressourcen bereitgestellt werden.

In SiNED, system services for future power grids are further developed and adapted to changing requirements of energy transition and new opportunities of digital transformation. OFFIS is developing the IT platforms and a repository for the operation of ancillary services provided by distributed energy resources.

Smart Grid Cyber-Resilience Labor

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Michael Brand
LAUFZEIT DURATION	10/2017 – 03/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW
PARTNER PARTNERS	ABB; BTC; IDS; Kisters

In diesem Projekt wird eine Test- und Prüfumgebung für Konzepte zur Systemintegration und Systemführung unter unsicheren Kommunikations- und Informationsbedingungen in digitalisierten Energieversorgungssystemen aufgebaut.

In this project, a test environment is established to test the concepts for system integration and management under uncertain communication and information conditions in digitalized energy supply systems.

STIM

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Niese
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Mathias Uslar
LAUFZEIT DURATION	12/2019 – 11/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW
PARTNER PARTNERS	BLOCK; FTCAP; Infineon; IAL; HNU; Comuna Metall; THOWL; Kanne-giesser

OFFIS befasst sich mit der Sammlung, Aufbereitung, Modellierung, Ergänzung und Auswertung der Daten wie Strom oder Spannung, welche der STIM und der Rest der industriellen Maschinenbauanlage bereitstellen. Diese Daten werden an einen Demonstrator weitergegeben, der uns die Verwendung der Daten für neue Smart Services mit dem Fokus auf Energiemanagement-Anwendungen aufzeigt.

OFFIS works on the collection, processing, modeling, supplementation and evaluation of data such as current or voltage provided by the STIM and the rest of the industrial mechanical engineering. This data is passed to a demonstrator that shows us how to use the data for new smart services with a focus on energy management applications.

TRANSENSE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Eric MSP Veith
LAUFZEIT DURATION	11/2020 – 10/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	TU Dortmund; PSI Software AG; Netze BW GmbH

Netztransparenz ist für einen effizienten Betrieb von Verteilnetzen essenziell. Verteilnetze vollständig mit Sensorik zu durchdringen, ist aus Kosten- und Datenmanagementgründen nicht sinnvoll. An ihre Stelle tritt die State Estimation, deren Ausführung mit künstlichen neuronalen Netzen bereits gute Ergebnisse erzielt hat. TRANSENSE nutzt Transferlernen, um eine Neural State Estimation zu schaffen, die auf beliebige Verteilnetze übertragen werden kann.

[Network transparency is important for an efficient distribution grid management. However, a complete deployment of sensors in a distribution grid is neither from monetary nor from data management perspective sensible. Instead, state estimation is used. The application of neural networks has already achieved good results. TRANSENSE uses transfer learning to create a Neural State Estimation that can be generalized for any distribution grid layout.](#)

WärmewendeNordwest

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Christine Rosinger
LAUFZEIT DURATION	11/2020 – 11/2025
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Universität Oldenburg; Detlef Coldewey GmbH; DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme; Hochschule Bremen; Fraunhofer IFAM; Universität Bremen; swb Services; DKE; FSO; GSG Oldenburg; OLEC; BTC; et. al.

Unter der Konsortialleitung von OFFIS werden im Rahmen des Vorhabens unterschiedliche innovative/technologische Facetten der Wärmewende auf Gebäude-, Campus-, Quartiers- und kommunaler Ebene in mehreren Forschungsfeldern im Nordwesten um die Region Oldenburg/Bremen praktisch erforscht, umgesetzt und in ihrem Zusammenspiel demonstriert.

[Under the consortium leadership of OFFIS, various innovative/technological facets of the heat transition at building, campus, neighbourhood and municipal level are being practically researched, implemented and demonstrated in their interaction in several research fields in the northwest around the Oldenburg/Bremen region.](#)

WiSA BIG DATA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Marx Gómez
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jan Reinkensmeier
LAUFZEIT DURATION	12/2019 – 11/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	Uni Oldenburg; Uni Duisburg-Essen; Fraunhofer IWES; Ramboll GmbH; Ocean Breeze Energy GmbH & Co. KG; Deutsche Windtechnik AG

Ziel dieses Projektes ist es, mittels der Analyse von zeitlich hochaufgelösten Betriebsdaten, zur Fehlerfrüherkennung und -diagnose an Windenergieanlagen beizutragen. OFFIS stellt hierzu den Forschungspartnern eine vertrauenswürdige Soft- und Hardwareplattform zur Erprobung ihrer Modelle und Methoden bereit.

[In WiSA big data , analysis of high resolution timeseries data from wind turbines shall contribute to detecting and diagnosing future outages. OFFIS provides a reliable software and hardware platform for developing and testing models and methods in a scalable and performant way.](#)

ZUKUNFTSLABOR DIGITALISIERUNG ENERGIE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Tobias Brandt
LAUFZEIT DURATION	10/2019 – 09/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	MWK
PARTNER PARTNERS	Uni Oldenburg; DLR Vernetzte Energiesysteme; Leibniz Uni Hannover; TU Braunschweig; HS Ostfalia; HS Emden-Leer

Ziel des Zukunftslabors »Digitalisierung Energie« ist die Untersuchung von Wechselwirkungen in Quartiers-IKT- und -Energiesystemen. Darüber hinaus wird eine Plattform zur Vernetzung von Forschern und Anwendern und zum Transfer der Forschungsergebnisse entwickelt. Die Erforschung von IKT-Abhängigkeiten in Quartieren sowie die Projektkoordination werden maßgeblich vom OFFIS gestaltet.

The project's aim is to investigate the interactions in neighborhood area ICT and energy systems. In addition, a platform for networking researchers and users and for transferring research results is being developed. The research of ICT dependencies in neighborhoods as well as the project coordination are largely designed by OFFIS.



SAJA ALJUNEIDI
RESEARCHER
BEREICH GESUNDHEIT
HEALTH DIVISION

▶ Beim Kreuzstich oder beim Klettern kann ich einfach herrlich entspannen.

When cross stitching or climbing I can just relax wonderfully.

▶ Auf meinem Schreibtisch stehen immer mindestens **3 Sukkulenten**, sie erinnern mich an meine Heimat.

There are always at least **3 succulents** on my desk, they remind of my homeland.

KREBSREGISTER UND ÖFFENTLICHES GESUNDHEITSDIENST

CANCER REGISTRY AND PUBLIC HEALTH SERVICE

Seit der OFFIS Gründung im Jahr 1991 forschen wir intensiv am Einsatz der Informatik im Gesundheitswesen.

> AUFBAU KREBSREGISTER

Bereits 1993 wurde am OFFIS, unter der Leitung von Prof. Hans-Jürgen Appelrath zusammen mit dem damaligen Niedersächsischen Ministerium für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit und dem renommierten gesamtdeutschen Kinderkrebsregister aus Mainz (DKKR), ein neuartiges Meldemodell zum Aufbau der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland entwickelt und erprobt. Die erfolgreichen konzeptionellen Arbeiten, insbesondere zum Datenschutz und zur Datenorganisation, sind heute noch aktuell und wurden bereits 1996 zum »Quasi-Standard« für Krebsregister.

Nach einer erfolgreichen Erprobungsphase von 1995 bis 1999 wurde dann 2000 mit dem Krebsregistergesetz die Dauerphase des epidemiologischen Krebsregisters Niedersachsen (EKN) gestartet und am 1. Januar 2001 aus dem OFFIS heraus in die neu gegründete OFFIS CARE GmbH, die Registerstelle des EKN, verlagert. Aufgrund der erfolgreichen Arbeit der OFFIS CARE übernahm sie 2020 zusätzlich die Aufgabe der klinischen Landesauswertestelle für die neu geschaffene klinische Krebsregistrierung Niedersachsens.

> DATENSCHUTZ

OFFIS und die OFFIS CARE arbeiten bis heute sehr erfolgreich, auch auf technologischer Ebene, zusammen. Gemeinsam haben sie unter anderem spezifische Auswertungswerkzeuge, die Raumbezug und Statistik zur Analyse der Krebsregisterdaten vereinen sowie die Standardsoftware für den datenschutzkonformen Datenabgleich von Krebspatienten (UNICON) entwickelt. Diese Systeme werden bis heute in vielen weiteren Krebsregistern in Deutschland eingesetzt. Die

Since the founding of OFFIS in 1991, we have been conducting intensive research on the use of computer science in public health.

> ESTABLISHMENT OF THE CANCER REGISTRY

As early as 1993, OFFIS, under the direction of Prof. Hans-Jürgen Appelrath, together with the then Lower Saxony Ministry for Social Affairs, Women, Family and Health and the renowned All-German Childhood Cancer Registry from Mainz (DKKR), developed and tested a novel reporting model for the establishment of epidemiological cancer registries in Germany. The successful conceptual work, especially on data protection and data organization, is still valid and became a »quasi-standard« for cancer registries as early as 1996.

After a successful trial phase from 1995 to 1999, the permanent phase of the epidemiological cancer registry of Lower Saxony (EKN) was then started in 2000 with the Cancer Registry Act and transferred from OFFIS to the newly founded OFFIS CARE GmbH, the registry office of the EKN, on January 1, 2001. Due to the successful work of OFFIS CARE, it additionally took over the task of the clinical state evaluation office for the newly created clinical cancer registry of Lower Saxony in 2020.

> DATA PROTECTION

Until today, OFFIS and OFFIS CARE have been working together very successfully, also on a technological level. Among other things, they have jointly developed specific evaluation tools that combine spatial reference and statistics for the analysis of cancer registry data, as well as the standard software for data reconciliation of cancer patients (UNICON), which complies with data protection regulations. These systems are still used today in many other cancer registries in Ger-

Themen Datenschutz und »Privacy by Design« sind damals wie heute hoch aktuell und so forscht OFFIS nun, 25 Jahre später, im Innovationsfondprojekt »VersKiK« an einer Weiterentwicklung von UNICON, gemeinsam mit dem Deutschen Kinderkrebsregister.

> INFORMATIONSSYSTEME ZUR DATENAUSWERTUNG

Die Entwicklungen zum Datenmanagement für das Gesundheitswesen und die Krebsregister führten im Jahr 2001 zu einer Kooperation mit dem heutigen Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG.NRW), um die beim Aufbau der Krebsregister entwickelten OFFIS Kompetenzen für Informationssysteme zur Auswertung auf den Bereich der meldepflichtigen Infektionskrankheiten zu übertragen. OFFIS baute im Rahmen diverser Projekte eine umfangreiche Data-Warehousing-Infrastruktur für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) auf. Ziel war und ist dabei, neue Ansätze der Informationsvermittlung und Wissensgenerierung für die Experten des LZG.NRW verfügbar zu machen und den Prozess der Digitalisierung gemeinsam zu beschreiten. Viele der Projekte für das ÖGD kümmern sich auch um die Veröffentlichung von Informationen für die interessierte Öffentlichkeit und Fachnutzer*innen. Der innovative Ansatz der interaktiven Onlineberichte und Self Service Dashboards wurde für weitere Fachdomänen durch OFFIS adaptiert und erfolgreich sowohl für die Krebsregister, aber auch die Regionalplanung verbreitet.

Mit der Covid-19-Pandemie wurden die Bedarfe zur Digitalisierung im ÖGD größer. Bereits im April 2020 konnte OFFIS ein Werkzeug für Experten des ÖGD zur Modellierung des Pandemiegeschehens entwickeln und dann auf Basis der geleisteten Arbeiten im Mai einen Onlinebericht zur Covid-19-Infektionslage der Öffentlichkeit zugänglich machen. Dieser Onlinebericht wird kontinuierlich weiterentwickelt und aktualisiert.

> ERFOLGREICHER TRANSFER

Nach 30 Jahren Erfahrung in der Konzept- und Softwareentwicklung von Datenanalyse-Infrastrukturen für Krebsregister und nach 20 Jahren Erfahrung für den ÖGD sind OFFIS Software und -Infrastrukturen inzwischen in 9 epidemiologischen und 5 klinischen Krebsregistern, im Robert-Koch-Institut sowie im ÖGD zweier Bundesländer im Einsatz, wobei aktuell noch weitere Krebsregister, als auch Landesgesundheitsministerien, OFFIS Lösungen angefragt haben. So wird OFFIS auch im nächsten Jahrzehnt die Digitalisierung und die Informationsgewinnung des öffentlichen Gesundheitsdienstes mit Forschung und Entwicklung begleiten.

many. The topics of data protection and »Privacy by Design« were then as now highly topical and so OFFIS is now, 25 years later, researching in the innovation fund project »VersKiK« on a further development of UNICON, together with the German Children's Cancer Registry.

> INFORMATION SYSTEMS FOR DATA ANALYSIS

In 2001, developments in data management for health care and cancer registries led to a cooperation with today's Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG.NRW) in order to transfer the OFFIS competencies for information systems for analysis developed during the establishment of the cancer registries to the field of notifiable infectious diseases. OFFIS built up an extensive data warehousing infrastructure for the Public Health Service (ÖGD) within the framework of various projects. The goal was and is to make new approaches of information transfer and knowledge generation available for the experts of the LZG.NRW and to jointly pursue the process of digitalization. Many of the projects for the ÖGD also take care of publishing information for the interested public and expert users. The innovative approach of interactive online reports and self-service dashboards has been adapted for other domains by OFFIS and successfully disseminated for both cancer registries and regional planning.

With the Covid 19 pandemic, the needs for digitalization in the ÖGD became greater. As early as April 2020, OFFIS was able to develop a tool for ÖGD experts to model the pandemic and then, based on the work done, make an online report on the Covid-19 infection situation available to the public in May. This online report will be continuously developed and updated.

> SUCCESSFUL TRANSFER

After 30 years of experience in concept and software development of data analysis infrastructures for cancer registries and after 20 years of experience for the ÖGD, OFFIS software and infrastructures are now in use in 9 epidemiological and 5 clinical cancer registries, in the Robert-Koch-Institute as well as in the ÖGD of two German states. Currently, further cancer registries as well as state health ministries have requested OFFIS solutions. Thus, OFFIS will continue to accompany the digitalization and information retrieval of the public health service with research and development in the next decade.



ANI WITHÖFT
RESEARCHER
BEREICH GESUNDHEIT
HEALTH DIVISION



▶ Ich bin ein echter
Sommermensch,
ab **25° C** beginnt
für mich das Leben.
*I am a real summer
person, for me life
begins at 25° C.*



▶ Als leidenschaftliche Pia-
nistin spiele ich seit 1999
wann immer ich kann
auf meinem Klavier, um
Energie zu tanken und
abschalten zu können.
*As a passionate pianist,
I've been playing my pia-
no whenever I can since
1999 to recharge my
batteries and switch off.*



FORSCHUNGSHIGHLIGHT: PFLEGEINNOVATIONEN

RESEARCH HIGHLIGHT: NURSING CARE INNOVATIONS

Die jahrzehntelange Arbeit des OFFIS Bereichs Gesundheit hat zu zahlreichen Beiträgen unserer Forscher*innen für die wissenschaftliche Community und die Gesundheitsbranche an sich geführt. Ein jüngeres Highlight sind unsere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die Pflegebranche.

Die Pflegebranche steht zunehmend unter Handlungsdruck: Prognosen zufolge stehen einer steigenden Anzahl pflegebedürftiger Menschen immer weniger informell und professionell Pflegende gegenüber. Die Sicherstellung der Pflege ist bereits heute in der Pflegepraxis eine große Herausforderung und bis 2030 fehlen Prognosen zufolge sogar bis zu 430.000 professionell Pflegende. Die Digitalisierung in der Pflege soll dazu beitragen, den sich ausdehnenden Pflegenotstand einzudämmen. Das OFFIS widmet sich dieser gesellschaftlich wichtigen Thematik und koordiniert seit Mitte 2017 das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsprojekt Pflegeinnovationszentrum (PIZ).

> VR/AR FÜR DIE PFLEGEEDUKATION

Zukünftigen Pflegefachpersonen in der Ausbildung sowie in der Pflege Beschäftigten müssen in Fort- und Weiterbildungen neue Schulungsmethoden und -inhalte zur Verfügung stehen. Daher erforscht das OFFIS den Einsatz von Virtual Reality (VR) sowie Augmented Reality (AR), um Qualifizierungs- und Ausbildungsinhalte anschaulich erlebbar zu machen. Der Einsatz dieser Technologien bietet eine alternative Möglichkeit, aufwändig nachzustellende Praxissituationen zu simulieren und standortunabhängig in die Pflegeausbildung und -weiterbildung zu integrieren.

Decades of work by the OFFIS Health Division have resulted in numerous contributions by our researchers* to the scientific community and the healthcare industry itself. A more recent highlight is our research and development work for the nursing care sector.

The nursing care sector is increasingly under pressure to act: According to forecasts, an increasing number of people in need of care is faced with fewer and fewer informal and professional nursing staff. Ensuring the provision of nursing care is already a major challenge in nursing practice today, and forecasts indicate a shortage of as many as 430,000 professional nursing staff by 2030. Digitalization in nursing is expected to help curb the expanding nursing shortage. OFFIS is dedicated to this socially important topic and has been coordinating the research project Nursing Innovation Center (PIZ) funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) since mid-2017.

> VR/AR FOR NURSING EDUCATION

Future nursing professionals in training as well as those employed in nursing need to be provided with new training methods and content in advanced and continuing education. Therefore, OFFIS is researching the use of Virtual Reality (VR) as well as Augmented Reality (AR) to make qualification and training content vividly experienceable. The use of these technologies offers an alternative possibility to simulate complex practical situations and to integrate them into nursing education and training independent of location.

LARBI ABDENEBAOUI
SENIOR RESEARCHER
BEREICH GESUNDHEIT
HEALTH DIVISION

f4-i8

„Die Sonne lacht, nimm **Blende acht**“: Spannende und inspirierende Momente mit der Kamera festzuhalten und mich mit der Ästhetik von Fotografien auseinanderzusetzen inspiriert mich immer wieder aufs Neue.

„The sun is laughing, take **aperture eight**“: capturing exciting and inspiring moments with my camera and dealing with the aesthetics of photographs always inspires me anew.



> ROBOTIK FÜR DIE PFLEGE

In einem zweiten Forschungsstrang erforscht der OFFIS Bereich Gesundheit den Einsatz von Robotik mit dem Ziel, Pflegefachpersonen in ihrem Arbeitsalltag zu entlasten. In der Pflegebranche sind überdurchschnittlich hohe Ausfälle aufgrund von Muskel-Skelett-Erkrankungen zu beobachten – häufiger als in anderen Berufen handelt es sich dabei um Langzeiterkrankungen. Dies ist kein Wunder, wenn man bedenkt, welchen körperlichen Belastungen Pflegefachpersonen im Alltag bei der Mobilisation und dem Transfer von Pflegebedürftigen ausgesetzt sind. Um diesem Problem zu begegnen, sollen Roboterarme zukünftig als »dritte Hand« unterstützen und auch aus der Ferne hinzugeschaltet werden können.

Diese Szenarien werden in enger Abstimmung mit den Projektpartnern des PIZ und unter Einbezug auch ethischer Fragen interdisziplinär konzipiert.

> REALLABORE

Seit Beginn des PIZ hat das OFFIS den Aufbau von vier Reallaboren von der bislang kaum technisch unterstützten ambulanten Pflege im häuslichen Umfeld bis hin zur hochtechnisierten Intensivpflege forciert. Mittlerweile werden jährlich ca. 400 Besucherinnen und Besucher durch diese Labore geführt und auch einige Fernseh- und Radiosendungen haben Beiträge in den OFFIS Laboren produziert.

Aufgrund des Projekterfolgs hat das BMBF eine umfangreiche Projektverlängerung bewilligt. Damit wird OFFIS zudem die letzte der jährlich stattfindenden Clusterkonferenzen, voraussichtlich im September 2023 in Oldenburg, organisieren.

> ROBOTICS FOR NURSING

In a second research strand, the OFFIS Health Division is investigating the use of robotics with the aim of relieving nursing professionals in their daily work. In the nursing sector, above-average absences due to musculoskeletal disorders are observed – more often than in other professions, these are long-term illnesses. This is not surprising when one considers the physical stresses to which nursing professionals are exposed in their daily work when mobilizing and transferring patients. To counter this problem, robotic arms are to provide support in the future as a »third hand« and can also be switched on remotely.

These scenarios will be designed in close coordination with the project partners of the PIZ and in an interdisciplinary way, also taking into account ethical issues.

> LIVING LABS

Since the beginning of the PIZ, OFFIS has accelerated the development of four living labs, ranging from outpatient care in the home environment, which has so far received little technical support, to highly technical intensive care. In the meantime, about 400 visitors per year are guided through these laboratories and also some TV and radio programs have produced contributions in the OFFIS labs.

Due to the success of the project, the BMBF has approved an extensive project extension. This means that OFFIS will also organize the last of the annual cluster conferences, probably in Oldenburg in September 2023.

FORSCHUNGSTRANSFER: INTELLIGENTE UND SMARTE FOTODIENSTE

RESEARCH TRANSFER: INTELLIGENT AND SMART PHOTO SERVICES

Reise, Hochzeit, Familie und vieles mehr: Fotos und Videos sind wunderbare Medien, die Erinnerungen an wichtige Ereignisse in unserem Leben festhalten. Mit der digitalen Fotografie und insbesondere der Verbreitung von Smartphones ist es uns seit vielen Jahren möglich, überall und fast jederzeit Fotos zu machen. Dadurch werden aber auch private Medienarchive immer größer und unübersichtlicher. In langjähriger Kooperation mit CEWE, dem europäischen Technologie- und Marktführer für Foto und Online-Druckservices, erforscht und entwickelt OFFIS innovative Ansätze, um persönliche Sammlungen so aufzubereiten, dass die festgehaltenen Erinnerungen wieder erlebbar gemacht werden.

> DIGITALE TRANSFORMATION

Dank der engen Zusammenarbeit mit CEWE kann sich OFFIS an Problemen und Themen aus der Praxis orientieren und formuliert so Forschungsfragen, die den State of the Art-Technologien entsprechen. Vor 19 Jahren begannen unsere Wissenschaftler*innen damit, die digitale Transformation zu antizipieren und erarbeiteten Lösungen für Multimedia-Dienste für das digitale Fernsehen. In den darauffolgenden Jahren wurden weitere innovative Ansätze erforscht: Beginnend bei der automatischen Beschriftung und Auswahl von Fotos, über die medienübergreifende Darstellung von persönlichen Fotosammlungen und Dokumentationen, bis hin zur interaktiven und automatischen Segmentierung von Bildern.

Travel, wedding, family and much more: photos and videos are wonderful media that capture memories of important events in our lives. For many years now, digital photography and especially the proliferation of smartphones have made it possible for us to take photos anywhere and almost anytime. As a result, however, private media archives are also becoming larger and more confusing. In a long-standing cooperation with CEWE, the European technology and market leader for photo and online printing services, OFFIS researches and develops innovative approaches to process personal collections in a way that makes the captured memories relivable.

> DIGITAL TRANSFORMATION

Thanks to the close cooperation with CEWE, OFFIS is able to focus on real-world problems and topics, and thus formulates research questions that correspond to state-of-the-art technologies. 19 years ago, our scientists* started to anticipate the digital transformation and developed solutions for multimedia services for digital television. In the following years, further innovative approaches were explored: starting with automatic captioning and selection of photos, through cross-media display of personal photo collections and documentaries, to interactive and automatic segmentation of images.



DANIEL KÜPPERS
RESEARCHER
BEREICH GESUNDHEIT
HEALTH DIVISION

20

▶ Seit **20 Jahren** spiele ich Gitarre, früher auch in einer Band. Gemeinsam haben wir damals schon die eine oder andere kleine Bühne gerockt.
*I have been playing the guitar for **20 years**, in the past also in a band. Back then we rocked the one or other stage together.*

▶ Das Wandern ist des Küppers Lust – ich liebe es, mit dem Rucksack unterwegs in der Natur zu sein.
Hiking is the Küpper's delight – I love to be out and away in nature with my backpack.

> KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Neben der Veröffentlichung von Ergebnissen bei hochrangigen Konferenzen und in Fachzeitschriften erfolgt auch die Konzeption und prototypische Umsetzung der Lösungsansätze, von denen nachfolgend viele auch ihren Weg in die Software von CEWE finden. Aktuell wird an der Kombination von menschenzentrierter künstlicher Intelligenz (KI) und der Medienverarbeitung geforscht, um Lösungsansätze für intelligente Fotodienste zu entwickeln. Dabei stellen sich unsere Forscher*innen Fragen wie: Welche der vielen Bilder eines Urlaubs sind so schön und ästhetisch, dass sie in einem Fotoalbum ausgedruckt werden sollten? Wie sollten die Bilder organisiert werden, damit das Ergebnis von den Anwendern als ansprechend und repräsentativ wahrgenommen wird?

Die langjährige Kooperation von fast 20 Jahren ermöglicht es uns, vertrauensvoll und kontinuierlich voneinander zu lernen, um gemeinsam mit CEWE strategische Ziele für die anwendungsorientierte Forschung zu definieren und zu verfolgen. In allen Projekten werden sehr hohe Standards in Datenschutz und eine verantwortungsvolle Nutzung von digitalen Technologien beachtet. So gelingt ein reibungsloser und schneller Transfer unserer Forschungsarbeit in die kommerzielle Nutzung innovativer Fotodienste.

> ARTIFICIAL INTELLIGENCE

In addition to the publication of results at high-level conferences and in professional journals, the conception and prototypical implementation of the solution approaches is also carried out, many of which subsequently also find their way into CEWE's software. Currently, research is being conducted on the combination of human-centered artificial intelligence (AI) and media processing in order to develop solution approaches for intelligent photo services. In the process, our researchers* are asking themselves questions such as: Which of the many images from a vacation are so beautiful and aesthetic that they should be printed in a photo album? How should the images be organized so that the result is perceived by the users as appealing and representative?

The long-lasting cooperation of almost 20 years enables us to learn from each other in a trustful and continuous way in order to define and pursue strategic goals for application-oriented research together with CEWE. Very high standards in data protection and responsible use of digital technologies are observed in all projects. This ensures a smooth and fast transfer of our research work into the commercial use of innovative photo services.

KURZVORSTELLUNG DES BEREICHS GESUNDHEIT HEALTH DIVISION: AN OVERVIEW

Sprecher Bereichsvorstand
Chair Division Executive Board



**PROF. DR.-ING.
ANDREAS HEIN**

Bereichsvorstand
Division Executive Board



**PROF. DR. SUSANNE
BOLL**

Bereichsleiter
Directors



DR. JOCHEN MEYER
+49 441 9722-185
jochen.meyer@offis.de



DR. WILFRIED THOBEN
+49 441 9722-13
wilfried.thoben@offis.de

Die demographischen Veränderungen und der medizinisch-technische Fortschritt stellen das Gesundheitssystem vor neue Herausforderungen. Wie kann die Zusammenarbeit von Akteuren im Gesundheitswesen effizienter gestaltet werden? Wie lassen sich medizinische Versorgung und Nachsorge optimal unterstützen? Im Bereich Gesundheit finden wir auf diese und weitere Fragen Antworten. Unsere Arbeiten adressieren dabei drei Bereiche:

Der einzelne Mensch soll in seinem Lebensumfeld darin unterstützt werden, gesund zu bleiben, wieder gesund zu werden, oder mit seinen gesundheitlichen Einschränkungen bestmöglich zu leben. Im Haushalt fest verbaute sowie körpergetragene Geräte können älteren Menschen helfen, auch mit altersbedingten Einschränkungen sicher und selbstbestimmt zu Hause zu leben. Sie können aber auch jüngeren Menschen im Alltag Assistenz und Anleitung für ein gesünderes oder besser an ein Krankheitsbild angepasstes Verhalten geben. Schließlich können implantierte Geräte wie Kunstherzen ein unabhängiges Leben trotz schwerer Krankheit möglich machen.

Professionelle Akteure wie Pflegekräfte und Ärzte sollen in ihrer Tätigkeit entlastet werden, um sich besser um die Patienten kümmern zu können, aber auch persönliche Beanspruchungen zu reduzieren. Hierzu zählen nicht nur optimierte Prozesse innerhalb von Kliniken, bei Untersuchungen oder zwischen den unterschiedlichen Akteuren. Auch die Belastung in einer bestimmten Arbeitssituation kann, etwa durch verbesserte Interaktion mit der Medizintechnik reduziert werden.

Schließlich soll das Gesundheitssystem als Ganzes optimiert werden, um trotz Kostendruck und Fachkräftemangel eine bestmögliche Versorgungssituation zu schaffen. Analytische Informationssysteme ermöglichen es, unter Berücksichtigung von Datenschutzerfordernissen epidemiologische Daten zum Monitoring und zur Steuerung der überregionalen, sektorenübergreifenden und interdisziplinären Gesundheitsversorgung zu nutzen.

GRUPPEN DES BEREICHS GESUNDHEIT :

- › Interaktive Systeme
 - › Datenmanagement und -analyse für die Versorgungsforschung
 - › Automatisierungs- und Integrationstechnik
 - › Biomedizinische Geräte und Systeme
 - › Assistive Technologien für Versorgung und Pflege
-

Demographic changes and improvement of medical technology pose new challenges on our health system. How can teamwork of healthcare protagonists be structured more efficiently? How can optimal support of healthcare and follow-up care be organized? In the Health Division we find answers to these and other questions. Our work addresses three fields:

The individual should be supported in his living environment to stay healthy, to become healthy again, or to live with his health restrictions in the best possible way. Body-worn or fixed devices can help elderly persons to live at home safely and self-determined also with age-related deficiencies. However, they can also provide assistance and guidance to younger people in their everyday life, helping them to behave healthier or better adapted to a disease pattern. Finally, implanted devices such as artificial hearts can make an independent life possible in spite of severe diseases.

Professional staff such as nurses and doctors are to be relieved of their workload in order to be able to take better care of patients, but also to reduce personal strain. This includes optimized processes within hospitals, during examinations, or between different healthcare players. Also, the workload within a specific situation can be reduced, e.g. by improving the interaction with the medical devices.

Finally, the healthcare system as a whole is to be optimized in order to create the best possible care situation despite cost pressure and a shortage of specialists. Taking into account data protection requirements, analytical information systems facilitate using epidemiological data for monitoring and steering cross-regional, cross-sectoral and interdisciplinary healthcare.

GROUPS OF THE HEALTH DIVISION:

- › Interactive Systems
 - › Data Management and Analysis for Health Services Research
 - › Automation and Integration Technology
 - › Biomedical Devices and Systems
 - › Assistive Technologies for Care and Health Professionals
-

A2I

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	03/2021 – 02/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Advanced Bionics; Herz- und Diabeteszentrum NRW; Hörzentrum Oldenburg; Iconstorm; Uni Kiel; Uni Oldenburg

Die Miniaturisierung von Sensoren für Vitaldaten, die Vernetzung und der Einsatz von KI ermöglichen in Zukunft Hörsysteme, die in schwierigen Hörsituationen eine bessere Sprachverständlichkeit und eine geringere Höranstrengung bieten und gleichzeitig bei der Erkennung, Langzeit- und Fernüberwachung chronischer Krankheiten helfen. Ziel des Projekts A2I ist es, die Machbarkeit solcher innovativer Hörsysteme zu zeigen.

The miniaturization of sensors for vital data, networking and the use of AI will enable hearing systems in the future that offer better speech intelligibility and reduced listening effort in difficult listening situations, while also helping with the detection, long-term and remote monitoring of chronic diseases. The goal of the A2I project is to demonstrate the feasibility of such innovative hearing systems.

AEQUIPA

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jochen Meyer
LAUFZEIT DURATION	02/2015 – 12/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie; Uni Oldenburg; Uni Heidelberg; JU Bremen; TU Chemnitz; et al.

Ziel des Projektes AEQUIPA ist die Entwicklung von Interventionen, die besonders Bewegung im Alter fördern. Hierfür werden Einflüsse untersucht, die auf die Mobilität der Menschen einwirken, wie beispielsweise die urbane Planung. OFFIS untersucht den Einsatz technologiegestützter Interventionen auf Basis sensorerfasster Vitalparameter zum Erhalt der Mobilität älterer Menschen.

The aim of the project AEQUIPA is the development of interventions which promote physical activity in old age. Therefore, factors within a community which influence the mobility are being investigated and interventions developed. OFFIS examines the application of technology-based interventions on the basis of sensor-detected vital parameters for the preservation of mobility of older people.

AHOI_MINT

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT DURATION	12/2020 – 11/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Schlaues Haus Oldenburg; Uni Oldenburg; FZ NordWest für Schülerinnen und Schüler e.V.; Landesmuseum Natur und Mensch

Im Bildungsprojekt AHOI_MINT werden schulische und außerschulische MINT-Initiativen in der Region um Oldenburg systematisch vernetzt und integriert. Mit über 50 Kooperationspartnern hat das Projekt zum Ziel zur »MINT-Region Nordwest« zu werden, die MINT-Kompetenzen bei Schüler*innen aufzubauen, zu stärken und individuelle Lernpfade anzubieten.

The project AHOI_MINT systematically coordinates and integrates school and out-of-school STEM initiatives in the region around Oldenburg. With more than 50 partners, the project aims to become the »STEM-Region Northwest«, to develop and strengthen STEM competencies among students and to offer individual learning paths.

APNTR-nano

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fatikow
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Albert Sill
LAUFZEIT DURATION	05/2019 – 04/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW
PARTNER PARTNERS	Nanoss GmbH; Universität Oldenburg

Es soll ein voll-automatischer und wirtschaftlicher Herstellungsprozess von stark miniaturisierten Nanosensoren entwickelt werden. Dies bedingt einen grundlegenden Technology-Step-Change im Herstellungsprozess und die damit einhergehende Erforschung und Entwicklung neuer Prozessführungsalgorithmen sowie neuer Messtechnologien.

A fully automatic and economical manufacturing process of highly miniaturized nanosensors will be developed. This requires a fundamental technology step change in the manufacturing process and the associated research and development of new process control algorithms and new measurement technologies.

AUDIO-PSS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Frerk Müller-von Aschwege
LAUFZEIT DURATION	08/2017 – 07/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Universität Kiel; KIND Hörgeräte; Audifon; HörTech

Im Projekt AUDIO-PSS sollen die Akzeptanz und der Komfort moderner Hörsysteme für Hörgeschädigte erhöht und neue Geschäftsmodelle in der Hörgeräteindustrie untersucht werden. Hierfür werden innovative Dienstleistungen auf Basis eines vernetzten Hörsystems entwickelt und evaluiert.

The AUDIO-PSS project aims at increasing the acceptance and comfort of modern hearing systems for the hearing-impaired and at examining new business models in the hearing aid industry. Innovative services based on a networked hearing system are developed and evaluated for this purpose.

BeBeRobot

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	11/2019 – 10/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Universität Osnabrück; SIBIS-Institut für Sozialforschung; Universität Siegen; Deutscher Caritasverband

BeBeRobot entwickelt als wissenschaftliches Begleitprojekt der BMBF-Förderlinie »Robotische Systeme für die Pflege« ein Bewertungs-Tool für die bedarfsgerechte Entwicklung, handlungsfeldspezifische Anwendung und angemessene institutionelle Rahmung des Robotikeinsatzes in der Pflege und koordiniert die Zusammenarbeit der Verbundprojekte der Förderlinie.

As the scientific accompanying project of the BMBF funding line »Robotic Systems for Nursing«, BeBeROBOT develops an evaluation tool for needs-based development, application-specific deployment and appropriate institutional framework of the use of robotics in nursing, and coordinates the collaboration of the projects of the funding line.

Biosensor II

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fatikow
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Albert Sill
LAUFZEIT DURATION	02/2020 – 04/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	TU Braunschweig; Universität Tübingen

Ziel des Projekts Biosensor II ist die Entwicklung eines auf Papierstreifen (Lateral-Flow) basierenden Testverfahrens, das on-chip Kalibrierung, Quantifizierung und den Nachweis auch sehr kleiner Biomoleküle gestattet.

The goal of the Biosensor II project is to develop a paper-strip (lateral-flow) based test method that allows on-chip calibration, quantification and detection of even very small biomolecules.

CARESS@RKI

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	seit since 09/2011
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Robert Koch-Institut (RKI); Zentrum für Krebsregisterdaten

Entwickelt wird ein analytisches Informationssystem, mit Hilfe dessen das RKI ein Großteil seiner Analysen und Schätzungen weitgehend automatisiert durchgeführt werden können. So erhalten die dortigen Fachkräfte die Möglichkeit, integrierte epidemiologische Daten einschließlich der erforderlichen Schlüsselindikatoren mit Hilfe der Business-Intelligence-Lösung CARESS abzurufen. Diese werden aktuell für die Anforderungen der Klinischen Krebsregister erweitert.

OFFIS developed an analytical information system which can be used to automate the majority of its analyzes and estimates. RKI's specialists are given the opportunity to retrieve integrated epidemiological data, including the necessary key indicators, using the business Intelligence solution CARESS. These are currently being expanded to meet the requirements of the clinical cancer registries.

CARLOS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Wilfried Thoben
LAUFZEIT DURATION	seit since 01/1993
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Öffentliche Mittel Land Niedersachsen + Wirtschaft Public Funds Lower Saxony + Industry
PARTNER PARTNERS	Nds. Ministerium für Soziales; Gesundheit und Gleichstellung; OFFIS CARE GmbH; Nds. Landesgesundheitsamt; Tumorzentrum Göttingen; Kassenärztliche Vereinigung Niedersachsen; et al.

In Abstimmung mit der Ausgründung OFFIS CARE GmbH beteiligt sich OFFIS seit 1993 am Aufbau und nun am Betrieb des Epidemiologischen Krebsregisters Niedersachsen. Aktuell werden vor allem neue Verfahren und Werkzeuge der explorativen Datenanalyse und des interaktiven Berichtswesens erforscht und entwickelt.

Since 1993, OFFIS and its spin-off OFFIS CARE GmbH have been cooperating in developing and operating the Epidemiological Cancer Registry of Lower Saxony. Currently, new methods and tools for explorative data analysis and interactive reporting are being researched and developed.

CONNECTEDMEDIA

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Prof. Boll
LAUFZEIT DURATION	seit since 10/2003
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	CEWE Stiftung & Co. KGaA

In Kooperation mit CEWE konzipiert und erprobt OFFIS neue Wege und Technologien für innovative Mehrwertdienste auf Basis von inhalts- und kontextbasierter Analyse, künstlicher Intelligenz und Retrieval von persönlichen Fotos. Anwendung finden diese Technologien etwa bei der semiautomatischen Erstellung von digitalen Fotobüchern.

OFFIS, in cooperation with CEWE, conceives and evaluates new ways and technologies for innovative value-added services with the help of content- and context-based analysis, artificial intelligence and retrieval of personal photos. Among others, we apply the technologies for semi-automatic design of digital photo books.

DICOM UND IHE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	seit since 1992
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	IHE Deutschland e. V.

In der Initiative »Integrating the Health Care Enterprise« (IHE), arbeiten Industrie, Wissenschaft und Anwender gemeinsam an der Normung der medizinischen Bildkommunikation. Seit 2001 hat OFFIS das technische Management für IHE Deutschland übernommen. Zudem werden Beratungen und Schulungen sowie Softwarekomponenten zum DICOM-Standard angeboten.

In the »Integrating the Health Care Enterprise« (IHE) initiative, industry, science and users jointly work on the standardization of medical image communication. Since 2001, OFFIS has been responsible for the technical management of the German IHE chapter. Additionally, OFFIS offers consultancy, training courses and software modules for the DICOM standard.

Health-X

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jochen Meyer
LAUFZEIT DURATION	11/2021 – 10/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWK
PARTNER PARTNERS	Charité Berlin; Siemens Healthcare; Bundesdruckerei; IONOS SE; SVA GmbH; polypoly Enterprise; Vilua Healthcare; Space Technologies; Hasso-Plattner-Institut für Digital Engineering; Universität Berlin; TMF e. V.; Fraunhofer-Gesellschaft; International Data Spaces e. V.

Das Leuchtturmprojekt HEALTH-X erforscht und entwickelt neue Gesundheitsdienste, die Gesunde und Patient*innen in ihrem Alltag unterstützen und begleiten. Über GAIA-X, die nächste Generation einer europäischen Dateninfrastruktur, verbinden diese Dienste erstmals die heute getrennten Bereiche der persönlichen Gesundheitsvorsorge und der ärztlichen Versorgung.

The HEALTH-X project investigates and develops new health services that support and accompany healthy individuals and patients in their daily lives. Using GAIA-X, the next generation of a European data infrastructure, these services will for the first time connect the currently separated areas of personal health care and medical care.

IDEAAL

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein / Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jochen Meyer
LAUFZEIT DURATION	seit since 10/2004
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	OFFIS
PARTNER PARTNERS	–

Die IDEAAL-Wohnung integriert in einem realistischen Wohnambiente eine Vielzahl von Systemen für Ambient Assisted Living und schließt damit die Lücke zwischen der Entwicklung von Technik unter Laborbedingungen und dem realen Einsatz in Bestandswohnungen. Sie bietet ein hervorragendes Umfeld für Nutzer- und Machbarkeitsstudien. Dadurch trägt die IDEAAL-Wohnung wesentlich zur Entwicklung praxis- und markttauglicher AAL-Technologien bei.

In the IDEAAL apartment a variety of Ambient Assisted Living systems have been integrated. Thus, it is closing the gap between the development of technology under lab conditions and the real use in existing apartments. It offers an exquisite environment for user studies and for proof-of-concepts. With this, the IDEAAL apartment contributes significantly to the development of marketable AAL technologies.

INDEED

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Röhrig
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	05/2017 – 04/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	G-BA Innovationsfond Federal Joint Committee Innovation Fund
PARTNER PARTNERS	Charité Berlin; Zi – Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung; Wissenschaftliches Institut der AOK (WiO); TMF – Technologie- und Methodenplattform für vernetzte medizinische Forschung e. V.; et al.

INDEED hat das Ziel, überregionale, gesundheitssektorenübergreifende und interdisziplinäre Versorgungsforschung im Bereich der Notfall- und Akutmedizin zu ermöglichen. Dazu wurden die Behandlungsdaten von ambulant und stationär behandelten Notaufnahmepatienten eines Jahres aus Notaufnahmen mit Abrechnungsdaten der Kassenärztlichen Vereinigungen verknüpft und derzeit ausgewertet.

The aim of the project INDEED is to investigate the utilization of ambulatory healthcare services before and after an emergency department visit. Therefore routine data of the Association of Statutory Health Insurance Physicians (KV) on ambulatory healthcare utilization and prescriptions was linked to clinical data from emergency departments and is currently analysed.

ISSKOM

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT DURATION	10/2020 – 09/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	MWK
PARTNER PARTNERS	Universität Oldenburg

Selbstbedienungskassen im Einzelhandel sind heute ebenso in unseren Alltag integriert wie intelligente Sprachassistenten (z. B. Google Home oder Amazons Alexa). Beide Technologien besitzen Potenzial für Einsätze in der öffentlichen Verwaltung. In diesem Projekt wird untersucht, wie sich sprachbasierte, intelligente Self-Service-Systeme in Verwaltungsvorgänge integrieren lassen.

Self-service checkouts in retail are now just as integrated into our everyday lives as intelligent voice assistants (e.g. Google Home or Amazon's Alexa). Both technologies have potential for use in public administration. This project investigates how voice-based, intelligent self-service systems can be integrated into administrative processes.

> Klast

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	seit since 06/2020
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Nds. Ministerium für Soziales; Gesundheit und Gleichstellung; OFFIS CARE GmbH; Klinisches Krebsregister Niedersachsen; Nds. Landesgesundheitsamt

Die Klinische Landesauswertungsstelle Niedersachsen (KLast) hat den Auftrag, die Krebsregisterdaten des Klinischen Krebsregisters Niedersachsen auf Landesebene auszuwerten und zu veröffentlichen. Dazu werden neue Datenstrukturen und Onlineberichte entwickelt.

[The Clinical Cancer State Evaluation Unit \(KLast\) has the task of evaluating the cancer registry data of the Clinical Cancer Registry of Lower Saxony at the state level and to publish it. New data structures and online reports are being developed for this purpose.](#)

> LAVG

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	seit since 11/2014
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Landesamt für Arbeitsschutz; Verbraucherschutz und Gesundheit (LAVG) Brandenburg

Für das LAVG wurde eine Gesundheitsplattform entwickelt, die als Dashboardanwendung Informationen aus der aufgebauten DWH-Infrastruktur für die interessierte Öffentlichkeit geeignet darstellt. Es wurden und werden spezielle Dashboards zur Überwachung der Kinder- und Jugendgesundheit sowie interaktive Onlineberichte entwickelt.

[An infrastructure to integrate epidemiological data from different sources for the LAVG in Brandenburg was established. Dashboard applications presents information from the built DWH infrastructure in a suitable way. Specific dashboards for monitoring child and youth health besides interactive online reports have been developed.](#)

> LivingSmart

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	09/2018 – 12/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	ANIMUS; Universität Kiel; Johanniter-Unfall-Hilfe; BFE Oldenburg; PME Familienservice

Das Projekt LIVINGSMART verfolgt das Ziel, die Prozesse rund um ein intelligentes Wohnquartier zu optimieren und individualisierte Dienstleistungen durch ein virtuelles, generationenübergreifendes Case-Management als Dienstleistungsbündel zur Verfügung zu stellen. Technologische Basis des Projektes ist eine hybride wohnorts- und personennahe Dienstleistungsplattform.

[The objective of the LIVINGSMART project is to optimize the processes surrounding an intelligent residential district and to offer individualized services through a virtual, inter-generational case management as a service bundle. The technological basis of the project is a hybrid service platform close to home.](#)

LZG.NRW

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	seit since 10/2002
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG.NRW)

Ein von OFFIS aufgebautes Data-Warehouse-System bildet im LZG. NRW die Grundlage für die automatisierte Gesundheitsberichterstattung und Überwachung meldepflichtiger Infektionskrankheiten. Auf Basis dieses Systems entwickelt OFFIS Softwarewerkzeuge für Dokumentation und Reporting. Aktuell wurde und wird das Dashboard zur COVID Pandemie in NRW weiterentwickelt.

[A data warehousing system built by OFFIS is the basis for automated health reporting and monitoring of reportable infectious diseases in the LZG.NRW. Based on this system, OFFIS develops various software tools for documentation and reporting. Currently, the dashboard on the COVID pandemic in NRW was further improved](#)

MiniDEFI

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Frerk Müller-von Aschwege
LAUFZEIT DURATION	08/2019 – 07/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Schüchtermann-Schiller'sche Kliniken Bad Rothenfelde GmbH & Co. KG; Corscience GmbH & Co. KG; Tech2go Mobile Systems GmbH

MiniDEFI erforscht einen miniaturisierten am Körper tragbaren, automatischen, externen Defibrillator, der Patienten und Ersthelfern direkt vor Ort telemedizinische Unterstützung bietet. Neben der Defibrillation bietet MiniDEFI Funktionalität zur telemedizinischen Überwachung und Früherkennung lebensbedrohlicher Komplikationen.

[MiniDEFI is researching a miniaturized body-worn, automatic, external defibrillator that provides telemedical support to patients and first responders directly on site. In addition to defibrillation, MiniDEFI offers functionality for telemedical monitoring and early detection of life-threatening complications.](#)

MUSTANG

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	seit since 2000
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Verschiedene Krebsregister + weitere Einrichtungen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes different cancer registries + further facilities at Public Health Service

Im Projekt wurde eine Softwareplattform für analytische Informations- und Auswertungssysteme im Gesundheitswesen entwickelt: die Multidimensional Statistical Data Analysis Engine (MUSTANG). Der Plattformgedanke im Sinne einer Software-Produktlinie ermöglicht es, aktuelle Forschungsgebiete wie semantische Annotation und visuelle Analyse zu integrieren.

[In the project a software product line for analytical information systems has been developed: the Multidimensional Statistical Data Analysis Engine \(MUSTAG\). Thereby, the openness of the platform allows benefiting from current research, for example, regarding semantic annotation and visual analysis.](#)

► Onlinebericht epidemiologische Krebsregistrierung

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	seit since 2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Nds. Ministerium für Soziales; Gesundheit und Gleichstellung; OFFIS CARE; Nds. Landesgesundheitsamt; diverse Landeskrebsregister

Der interaktive Bericht zur Darstellung der epidemiologischen, wohnortbezogenen Daten wurde auf neue Technologien aktualisiert und kann dadurch jetzt auch auf Smartphones und Tablets betrachtet werden. Zudem wurde die Barrierefreiheit verbessert und der Bericht ist lokalisierbar sowie besser an die Corporate Identity anzupassen.

The interactive dashboard for the presentation of epidemiological, residence-based data has been updated to new technologies and can thus now also be viewed on smartphones and tablets. In addition, accessibility has been improved and the report can be localized and adjusted easier to the corporate identity.

► ONLINEBERICHT KLINISCHE KREBSREGISTRIERUNG

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	seit since 05/2019
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Hamburgisches Krebsregister, SH-Krebsregister, HB-Krebsregister

Zur interaktiven Präsentation von wichtigen Kenndaten der klinischen Krebsregistrierung für die Öffentlichkeit wurde, ausgehend vom epidemiologischen, wohnortbezogenen Onlinebericht, ein behandlungsortbezogener Onlinebericht entwickelt. Dazu werden kontinuierlich neue Visualisierungsformen, Berichtsstrukturen und Navigationskomponenten für die klinischen Kennzahlen erarbeitet.

For the presentation of clinical cancer registration data to the public, an interactive dashboard was developed on the basis of the epidemiological, residential-specific report. New forms of visualization, reporting structures and navigation components for the clinical indicators are still subject of research.

► PANDIA

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT DURATION	02/2020 – 01/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	snoopmedia GmbH; Ascora GmbH; Fachinformationszentrum Karlsruhe; KIT – Karlsruher Institut für Technologie; AI4BD

Das Projekt PANDIA entwickelt eine KI-basierte automatisierte Überprüfung und Auswertung der Datennutzungsbestimmungen von interaktiven Assistenzsystemen. Es bietet so einen ersten Überblick, worauf bei dem analysierten interaktiven Assistenzsystem zu achten ist und welche Daten von wem in welcher Weise an welchem Ort gespeichert, übertragen oder verarbeitet werden.

The PANDIA project develops an AI-based automated review and evaluation of the data usage policies of interactive assistance systems. It thus provides an initial overview of what to look out for in the analyzed interactive assistance system and which data is stored, transmitted or processed by whom in which way and at which location.

PIZ

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein / Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Tobias Krahn
LAUFZEIT DURATION	06/2017 – 05/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Universität Oldenburg; Universität Bremen; Hanse Institut Oldenburg

Das Pflegeinnovationszentrum (PIZ) entwickelt und evaluiert neue Technologien zur Unterstützung und Entlastung von Pflegebedürftigen und Pflegekräften im Alltag. In Laboren und Showräumen werden Produkte und Forschungsergebnisse erprobt und für die Fachöffentlichkeit sowie die Weiter- und Ausbildung zugänglich gemacht.

The project develops and evaluates new technologies to support patients and caregivers in their everyday life. In order to make those results available to the public and for further education and training, new laboratories are being developed to demonstrate the use of these technologies in outpatient, inpatient and acute care.

PLOBi2go

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Röhrig
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	09/2018 – 04/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Jade Hochschule; HörTech gmbH; AURITEC Medizindiagnostische Systeme GmbH; KIZMO – Klinische Innovationszentrum für Medizintechnik Oldenburg

Das Projekt PLOBi2go – Perzeption und Lokalisation binauraler Informationen bei Kindern – hat das Ziel, das Hörvermögen von Kindern verlässlich, kindgerecht und automatisiert zu überprüfen. Dazu wird im Projekt eine medizintechnische Soft- und Hardware-Lösung zum Erkennen von Störungen des beidohrigen (binauralen) Gehörs bei Kindern entwickelt und evaluiert.

The PLOBi2go project – perception and localization of binaural information at children – aims at testing the hearing ability of children reliably, automated, and in a child-friendly manner. For this, the project develops and evaluates a mobile medical device for the recognition of dysfunctions of the binaural hearing at children.

PoCSpec

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	01/2019 – 06/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	Aesculap; BOWA; embeX; Erbe Elektromedizin; Karl Storz; Olympus Winter & Ibe; Open Connections; et al.

Die Normenreihe ISO/IEEE 11073 »Service-oriented Device Connectivity« ermöglicht die Integration von Medizingeräten im Operationssaal auf Basis moderner Web-Technologien. Im Projekt PoCSpec werden als Erweiterung dieser Normenreihe Geräteprofile für Geräte aus den Bereichen Hochfrequenzchirurgie und Endoskopie ausgearbeitet und in die Normung eingebracht.

The ISO/IEEE 11073 standards series »Service-oriented Device Connectivity« enables the integration of medical devices based on modern web technologies. The PoCSpec project develops »device specializations« for high-frequency surgery and endoscopy devices as an extension to this standard series and submits them to standardization.

Predictive Plant Production

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Frerk Müller-von Aschwege
LAUFZEIT DURATION	03/2021 – 03/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	ELER (Europäischer Fond für die Entwicklung des ländlichen Raums)
PARTNER PARTNERS	Landwirtschaftskammer Niedersachsen; Baumschule Hellwig; Communicate2Integrate GmbH (Florja – Smart Gardening); Baumschulberatungsring Weser-Ems e.V.; Joh. Bruns Baumschulen GmbH & Co. KG

Aufgrund zunehmend trockener Sommer in Folge des Klimawandels und gleichzeitig abnehmender Wasserverfügbarkeit häufen sich die Fragen der Baumschulen nach präziser und effektiver Bewässerung. Heute erfolgt die Steuerung fast ausschließlich kurzfristig auf Erfahrungswerten und aufgrund von Schätzungen, ungenauen Messwerten, und dem Wetterbericht. Das Projekt Predictive Plant Production befasst sich daher mit einer künstlichen Intelligenz, um pflanzenproduzierende Betriebe wie Baumschulen bei gezieltem ressourcenschonenden Pflanzenwachstum zu unterstützen.

Due to increasingly dry summers as a result of climate change and at the same time decreasing water availability, the nurseries' questions about precise and effective (water-saving) irrigation are increasing. Today, control is based almost exclusively on short-term based on experience and on the basis of estimates, inaccurate measured values, and the weather report. The Predictive Plant Production project is essentially concerned with artificial intelligence to support plant-producing companies such as tree nurseries in targeted, resource-conserving plant growth.

Secur-e-Health

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Frerk Müller-von Aschwege
LAUFZEIT DURATION	11/2021-10/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF (ITEA)
PARTNER PARTNERS	32 internationale Partner u. a. aus den Niederlande, Kanada, Tschechien, Finnland, Estland, Portugal, Türkei

Eine der wesentlichen Herausforderungen von Secur-e-Health im Kontext von medizinischen Daten ist die sichere Übertragung und Analyse der Daten über unterschiedliche Sektoren und Organisationen hinweg. Das Secur-e-Health-System soll medizinischen Einrichtungen aller Art ermöglichen, über unterschiedliche gesetzliche Regelungen und IT-Landschaften hinweg zusammenzuarbeiten und dadurch effizient Datenanalysen durchzuführen und daraus resultierende Erkenntnisse schnell und sicher zu kombinieren. Das Gesamtkonzept des deutschen Teilprojektes Smart Fracture Care (SFC), welches innerhalb des Secur-e-Health-System als Use-Case angesiedelt ist, hat sich zum Ziel gesetzt, durch Digitalisierung der klinischen Prozesse, die Versorgung von Traumata der langen Röhrenknochen zu verbessern.

One of the key challenges of Secur-e-Health in the context of medical data is the secure transfer and analysis of data across different sectors and organizations. The Secur-e-Health system is designed to enable medical institutions of all kinds to collaborate across different regulatory domains and IT landscapes, thereby enabling them to efficiently perform data analyses and combine resulting findings quickly and securely. The overall concept of the German sub-project Smart Fracture Care (SFC), which is located within the Secur-e-Health system as a use case, aims to improve the care of long bone trauma by digitizing clinical processes.

SePaMiM

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	04/2021 – 03/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	G-BA Innovationsfond Federal Joint Committee Innovation Fund
PARTNER PARTNERS	Krebsregister NRW; OFFIS CARE

Das Projekt SePaMiM zielt darauf ab die Epidemiolog*innen in klinischen Krebsregistern bei der Analyse von Krankheits- und Behandlungsverlaufsdaten durch geeignete IT-System zu unterstützen. In den Verlaufsdaten soll mittels Pattern Matching nach Sequenzen gesucht werden die einem vorgegebenen Muster entsprechen als auch mittels Sequential Pattern Mining nach interessanten oder häufig auftretenden Mustern.

The SePaMiM project aims to support epidemiologists in clinical cancer registries in the analysis of disease and treatment sequence data using suitable IT systems. In the sequence data, pattern matching is used to search for sequences that correspond to a given pattern, and sequential pattern mining is used to search for interesting or frequently occurring patterns.

STROKE OWL

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	10/2017 – 09/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	G-BA Innovationsfond Federal Joint Committee Innovation Fund
PARTNER PARTNERS	Stiftung Dt. Schlaganfall-Hilfe; Uni Bielefeld; TK; ikk Classic; et al.

Das Projekt STROKE OWL hat das Ziel, die Versorgung von Schlaganfallpatient*innen nach erfolgtem Schlaganfall mittels Patientenbegleitung durch Lotsen zu optimieren. OFFIS entwickelte dazu eine mobile Anwendung zur Unterstützung der Lotsen und eine Datenintegrationsplattform zur Aufbereitung und Verknüpfung von Daten der Patienten und Krankenkassen für die derzeit stattfindende Evaluation.

The project STROKE OWL aims to optimize the patient-centered care of stroke patients after their incident using health-pilot-driven patient participation. OFFIS developed a mobile application to support the health-pilots during their work. Furthermore OFFIS created a platform to integrate data from stroke patients and health insurance funds for the now running evaluation.

VAPiAR

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Tobias Krahn
LAUFZEIT DURATION	05/2021 – 04/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	ILAG; Laroma; Johanniter-Unfall-Hilfe e.V. Kreis Plön; Diakonisches Werk im Kirchenkreis Plön; AWO Pflegedienste Probstei

Das übergreifende Ziel ist es, Arbeitsprozesse der ambulanten Pflege in Einrichtungen im Kreis Plön und im regionalen Umfeld durch den bedarfsgerechten Einsatz bestehender und die Entwicklung neuer Pflageotechnologien zu unterstützen und zu verbessern. Mit dem VAPiAR Living Lab wird eine interdisziplinäre Plattform geschaffen, in der technologieunterstützte Prozesse der ambulanten Pflege demonstriert, diskutiert und weiterentwickelt werden. Die Technologien des Living Lab werden in einem partizipativen Prozess mit den Endanwendern ausgewählt und weiterentwickelt.

The overarching goal is to support and improve work processes in outpatient care in facilities in the district of Plön and the surrounding region through the needs-based use of existing care technologies and the development of new ones. With the VAPiAR Living Lab, an interdisciplinary platform is created, in which technology-supported processes of outpatient care are demonstrated, discussed and further developed. The technologies of the Living Lab will be selected and further developed in a participatory process with the end users.

VersKiK

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT DURATION	09/2020 – 02/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	G-BA Innovationsfond Federal Joint Committee Innovation Fund
PARTNER PARTNERS	Universitätsmedizin Magdeburg; Deutsches Kinderkrebsregister (DKKR); PMV; TK; BARMER; DAK; AOK; et al.

Ziel ist eine Verbesserung der Versorgung, des Versorgungsbedarfs und der Versorgungsbedürfnisse nach einer Krebserkrankung im Kindes- oder Jugendalter. Dazu werden Daten von Krankenkassen mit denen des Deutschen Kinderkrebsregister kombiniert, wozu die Kontrollnummerngenerierung zum datenschutzkonformen Record Linkage UNICON gezielt weiterentwickelt wird.

The aim is to improve care and the need for care after a cancer disease in childhood or adolescence. Therefore data from health insurance companies are combined with data from the German Childhood Cancer Registry. For this purpose the control number generation UNICON is being specifically refined to data protection compliant record linkage.

ZEIT

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT DURATION	07/2021 – 06/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen; Institut für Textiltechnik; Bergische Universität Wuppertal – Industrial Design; VISSEIRO GmbH; AWO Wohnen und Pflegen gGmbH

Im Projekt ZEIT soll die soziale Verbundenheit über getrennt bzw. entfernt lebende Menschen durch Mixed Reality und soziale Signale gestärkt werden. Im Mittelpunkt dabei stehen die emotionalen Aspekte der zwischenmenschlichen Kommunikation, wie z.B. die Übertragung von Freude und Glück, Zufriedenheit, Unwohlsein, Stress und Sorgen.

In the ZEIT project, social connectedness across separated or distant people is to be strengthened through mixed reality and social signals. The focus is on the emotional aspects of interpersonal communication, such as the transmission of joy and happiness, contentment, discomfort, stress and worry.

ZUKUNFTSLABOR GESELLSCHAFT UND ARBEIT

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT DURATION	10/2019 – 09/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	MWK
PARTNER PARTNERS	L3S; Hochschule Osnabrück; Universität Hildesheim; Leibniz Universität Hannover; Leuphana Universität Lüneburg; Soziologisches Forschungsinstitut Göttingen; Georg-August-Universität Göttingen

Zukünftig interagieren und kooperieren Menschen im Arbeitsalltag immer mehr mit automatisierten und cyber-physischen Systemen. In diesem Zukunftslabor wird erforscht, wie eine wertschätzende und sinnstiftende Aufteilung von Aufgaben zwischen Menschen und Technik aussehen kann. Anhand der Anwendungsgebiete Pflege und Produktion werden dazu neue Technologieansätze gestaltet und in Reallaboren erprobt.

In the future, people will interact and cooperate more and more with automated and cyber-physical systems. In this project, we study what an appreciative and meaningful sharing of tasks between people and technology can look like. New technology approaches will be designed and tested in reality labs within the application domains care and production.



FABIAN KOTT

TECHNICAL MANAGER OF THE
TEST AND INTEGRATION PLATFORM
INDUSTRY 4.0

BEREICH PRODUKTION
MANUFACTURING DIVISION

- ▶ Meine private Sammel-
leidenschaft gilt dem
Quietsche-Entchen,
aktuell besitze ich
151 Exemplare!
My private passion
for collecting is the
squeaky duck, I currently
own 151 of them!



> 600

- ▶ In den letzten Jahren habe
ich mehr als **600 Objekte**
im 3D-Drucker realisiert.
In the last years I have
realized more than **600**
objects in the 3D printer.



PRODUKTION: FORSCHUNGSHIGHLIGHTS

MANUFACTURING: RESEARCH HIGHLIGHTS

Der OFFIS Bereich Produktion ist unser jüngster Forschungsbereich. Gegründet im Jahr 2019 hat er mit seinen knapp über 2 Lebensjahren bisher natürlich nicht allzu viel zur 30jährigen Geschichte des OFFIS beitragen können. Unser Nachwuchsbereich ist jedoch bereits mehr als erfolgreich gestartet. Konkrete Forschungsherausforderungen stehen im Mittelpunkt der Bereichsarbeit. Nachfolgend ein kleiner Überblick über die Forschungshighlights des Bereichs Produktion:

> SMARTE INTERAKTIVE TECHNOLOGIEN

Wie zukunftsweisende parallele und zeitkritische Fertigungsprozesse mit Augmented Reality angeleitet und unterstützt werden können? Diese Frage haben sich die Forscher*innen im Projekt »STEP-UP« gestellt. Entwickelt wurde dabei ein System für adaptive Schritt-für-Schritt-Anleitungen für komplexe, klebtechnische Fertigungsprozesse. Software und Augmented Reality unterstützen die Arbeiter*innen dabei, die korrekte Reihenfolge und die Dauer der Klebeanleitung einzuhalten während die automatische Dokumentation des Klebevorgangs Zeit einspart.

> AVKVIN – ABFALLVERBRENNUNGS- KESSEL 4.0

Hinter dem sperrigen Projektkürzel verbirgt sich ein sehr aktuelles und relevantes Thema, welches nicht so häufig in der Informatik betrachtet wird. In dem Projekt »AVKVIN« wird eine nachhaltige Nutzung von Rohstoffen zur Energiegewinnung im Abfallverbrennungskraftwerk der EEW GmbH (Energy from Waste) untersucht.

Beim Blick in die eigene Restmülltonne wird schnell klar – Flaschen, Windeln, Kleidung und vieles mehr – unser Abfall besteht aus tausend verschiedenartigen Gegenständen. Beim Verbrennen dieser Materialien wird unterschiedlich viel Wärme frei. OFFIS analysiert mithilfe von Data-Mining- und Machine-Learning-Methoden in Kombination

The OFFIS Manufacturing Division is our newest research division. Founded in 2019, it has of course not been able to contribute too much to the 30-year history of OFFIS so far, with just over 2 years of existence. However, our young research area has already had a very successful start. Concrete research challenges are the focus of the division's work. Below is a brief overview of the research highlights of the Manufacturing Division:

> SMART INTERACTIVE TECHNOLOGIES

How forward-looking parallel and time-critical manufacturing processes can be guided and supported with augmented reality? This question was asked by the researchers in the »STEP-UP« project. They developed a system for adaptive step-by-step instructions for complex adhesive bonding production processes. Software and augmented reality help workers follow the correct sequence and duration of the bonding instructions, while automatic documentation of the bonding process saves time.

> AVKVIN –WASTE INCINERATION PLANT 4.0

Behind the difficult to read project abbreviation is a very current and relevant topic, which is not often considered in computer science. In the project »AVKVIN« a sustainable use of raw materials for the production of energy in the waste incineration power plant of EEW GmbH (Energy from Waste) is investigated.

When looking into one's own waste garbage can, it quickly becomes clear – bottles, diapers, clothes and much more – our waste consists of thousands of different items. When these materials are burned, different amounts of heat are released. OFFIS uses data mining and

mit Bilderkennungsverfahren die Abfallverbrennung. Forscherinnen und Forscher von der Universität Hannover und dem OFFIS entwickeln gemeinsam einen ganzheitlichen Ansatz um mit Hilfe von KI die Abfallverbrennung zu optimieren. Diese KI-gestützte Bilderkennung soll es ermöglichen, frühzeitig eine Abschätzung zum voraussichtlichen Heizwert des Abfalls zu gewinnen.

> KI FÜR FLECHTMASCHINEN

Die in Oldenburg ansässige Firma Herzog GmbH baut und vertreibt seit vielen Jahren Flechtmaschinen, mit denen zum Beispiel chirurgische Geflechte – wie Stents und Wundgarn – hergestellt werden. Flechtmaschinen sind sehr komplex aufgebaut und in der Lage verbesserte und sogar ganz neue Anwendungen zu ermöglichen. Leider ist jedoch die Konfiguration solcher Maschinen sehr schwierig und gleicht mehr einem Logikrätsel als regulärer Ingenieursarbeit.

Die Flechtabläufe enthalten so viele einzelne Schritte, die parallel an verschiedenen Stellen der Maschine abgearbeitet werden, dass es bei komplexeren Maschinen schier unmöglich ist, diese Schritte manuell zu konfigurieren. Bei einem Konfigurationsfehler kommt es zu Kollisionen der Flechtmaterialspeicher (Klöppel), welche die Maschine aufgrund der hohen Geschwindigkeiten der Antriebseinheiten (Flügelräder) schwer beschädigen können. Die Firma Herzog benötigte daher dringend Methoden zur Unterstützung ihrer Ingenieure, um diese fatalen Maschinenfehler zu verhindern. Gemeinsam wurde zunächst eine Softwarelösung konzipiert, um eine Flechtmaschinenprogrammierung virtuell zu planen und zu testen. Im Folgeprojekt »VarioBraid« geht der Bereich Produktion noch einen entscheidenden Schritt weiter. Durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz wird die Software nun in die Lage versetzt, eigene Lösungen für die Flechtlogik zu entwickeln. Der Nutzer gibt nur noch die verwendete Flechtmaschine und eine gewünschte Zielposition vor, für die die Software dann eigenständig Lösungsvorschläge generiert. So wollen wir die Produktivität beider der Flechtmaschinenprogrammierung substantiell erhöhen. Darüber hinaus wollen wir – im Zusammenspiel von Menschen und KI – bisher nicht beherrschbare Flechtkomplexitäten erschließen, wodurch besonders innovative Flechtprodukte möglich werden.

machine learning methods in combination with image recognition techniques to analyze waste incineration. Researchers from the University of Hannover and OFFIS are jointly developing a holistic approach to use AI to optimize waste incineration. This AI-assisted image recognition should make it possible to obtain an early estimate of the waste's likely calorific value.

> AI FOR BRAIDING MACHINES

Herzog GmbH, based in Oldenburg, Germany, has been building and selling braiding machines for many years, which are used, for example, to produce surgical braids – such as stents and wound yarn. Braiding machines have a very complex design and are able to provide improved and even completely new applications. Unfortunately, however, configuring such machines is very difficult and more like a logic puzzle than regular engineering work.

The braiding sequences contain so many individual steps that are processed in parallel at different points in the machine that it is almost impossible to configure these steps manually on more complex machines. In the event of a configuration error, the braiding material stores (bobbins) collide, which can severely damage the machine due to the high speeds of the drive units (impellers). The Herzog company therefore urgently needed methods to support its engineers to prevent these fatal machine errors. Together, a software solution was first designed to virtually plan and test braiding machine programming. In the follow-up project »VarioBraid«, the Manufacturing Division goes one decisive step further. By using artificial intelligence, the software is now able to develop its own solutions for braiding logic. The user simply specifies the braiding machine used and a desired target position, for which the software then independently generates proposed solutions. In this way, we want to substantially increase the productivity of both braiding machine programming. In addition, we want to open up previously unmanageable braiding complexities – in the interaction of humans and AI – which will make particularly innovative braiding products possible.

DUC DO TRAN
RESEARCHER
BEREICH PRODUKTION
MANUFACTURING DIVISION

▶ Nach **2 Tassen** Cappuccino sind meine Akkus geladen und ich starte in den Arbeitstag.
*After **2 cups** of cappuccino my batteries are charged and I start my working day.*

▶ Als Gründungsmitglied eines vietnamesischen Gemeinschaftsfußballvereins in Oldenburg, spiele ich natürlich selbst gern Fußball.
As a founding member of a Vietnamese community soccer club in Oldenburg, I like to play soccer myself, of course.



PRODUKTION: FORSCHUNGSTRANSFER

MANUFACTURING: RESEARCH TRANSFER

Der Transfer technischer und wissenschaftlicher Expertise in Wirtschaft und Gesellschaft sind für OFFIS von großer Bedeutung. Im Folgenden verdeutlichen einige Beispiele aus dem OFFIS Bereich Produktion, wie wir diesen Anspruch in die Wirklichkeit umgesetzt haben.

> BARCAMP FÜR INNOVATIONEN IM NORDWESTEN

Seit mehreren Jahren veranstaltet das OFFIS gemeinsam mit neun weiteren Kooperationspartnern das »Praxisforum Digitalisierung«. Angelegt als Barcamp der regionalen Wirtschaft und Wissenschaft bietet es ein sehr erfolgreiches, jährlich wiederkehrendes Forum für Austausch, Wissenstransfer und Orientierung in der Digitalisierung.

Die bis zu 200 Teilnehmerinnen und Teilnehmer setzen sich intensiv mit der Frage »Wie gehen Unternehmen mit den Herausforderungen der Digitalisierung um?« in allen Facetten auseinander. Das Besondere am Barcamp-Konzept: Die Teilnehmenden bestimmen selbst ihre Themen und bearbeiten diese in einer 45-minütigen Session.

Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen aus Industrie, Handwerk und Handel, aber auch Dienstleister aus der IT-Branche sowie Multiplikatoren wie Innovationsberater*innen und Kammern, nehmen am »Praxisforum Digitalisierung« teil. Die breite Auswahl an technologischen Themen wie 5G, Disruption im eigenen Unternehmen, Google Jobs, Video-Marketing, die Nutzung von großen Datenmengen und strukturierte Digitalisierung hilft bei der Orientierung im digitalen Dschungel. Noch konkreter wurde es bei Anwendungsthemen wie Arbeitssicherheit, Gastronomie 4.0, Low-Code, ERP Systemen, Zeiterfassung, Fuhrparkmanagement oder Förderprogrammen für KMU. Einige Sessions mündeten sogar in erfolgreiche Förderprojektanträge von regionalen Unternehmen mit Beteiligung durch OFFIS.

The transfer of technical and scientific expertise to industry and society is of great importance to OFFIS. In the following, some examples from the OFFIS Manufacturing Division illustrate how we have turned this claim into reality.

> BARCAMP FOR INNOVATIONS IN THE NORTHWEST

For several years, OFFIS has been organizing the »Practical Forum on Digitalization« together with nine other partners. Set up as a barcamp for regional business and science, it offers a very successful, annually returning forum for exchange, knowledge transfer and orientation in digitalization.

The up to 200 participants deal intensively with the question »How do companies deal with the challenges of digitalization?« in all its facets. What is unique about the barcamp concept is that the participants themselves determine their topics and work on them in a 45-minute session.

In particular, small and medium-sized enterprises from industry, trade and retail, but also service providers from the IT sector as well as multipliers such as innovation consultants and chambers of commerce, take part in the »Practical Forum on Digitalization«. The broad selection of technological topics such as 5G, disruption in one's own company, Google Jobs, video marketing, the use of big data and structured digitalization helps to find one's way through the digital jungle. Things got even more concrete with application topics such as work safety, gastronomy 4.0, low-code, ERP systems, time recording, fleet management or support programs for SMEs. Some sessions even resulted in successful funding project proposals from regional companies with participation by OFFIS.

MARCEL LEERHOFF
RESEARCHER
BEREICH PRODUKTION
MANUFACTURING DIVISION

>
1.000 000 000 000 000

- Ein Kosmos, der mich fasziniert: Die Gesamtzahl der Galaxien soll bei mehr als **einer Billion** liegen. Selbst mit großen Teleskopen neuester Generation, sind davon gerade einmal 10% erkennbar.
- A cosmos that fascinates me: The total number of galaxies is said to be more than a **billion**. Even with large telescopes of the latest generation, only 10% of them are visible.





MARIA DAVILA
RESEARCHER
BEREICH PRODUKTION
MANUFACTURING DIVISION

► Geboren in der Karibik, bin ich eine echte „Wasserratte“. Beim Swim & Run, meiner Lieblingsbeschäftigung, absolviere ich schonmal **20 Bahnen** im Becken und anschließend werden dann die Laufschuhe angezogen. Wunderbar!

Being born in the Caribbean, I am a real „water rat“. At the Swim & Run, my favorite activity, I complete sometimes **20 lanes** in the pool and afterwards the running shoes are put on. Wonderful!



Die Praxisforen geben den Teilnehmenden jedes Jahr wichtige Anstöße zur Digitalisierung des eigenen Unternehmens und fördern den Dialog mit der Wirtschaft ebenso wie die Vernetzung von Technologietreibern in der Region.

> ROBOTISCHER TUTOR IN GEMEINNÜTZIGEN WERKSTÄTTEN

Um Menschen mit Behinderungen bei dem Eintritt in den freien Arbeitsmarkt zu unterstützen, wurde ein robotisches Assistenzsystem entwickelt. Es besteht aus einer Tiefenkamera, welche die aktuellen Arbeitsschritte des Menschen erfasst, und einem kollaborierenden Roboterarm, der verschiedene Hinweise gibt, sobald ein Fehler detektiert wurde. Die Hinweise variieren von einem Winken des Roboters, über verschiedene Zeitgesten und Sprachhinweise, bis hin zum «Vormachen» der Aufgabe durch den Roboter oder dem Hinzuziehen eines Betreuers oder einer Betreuerin. Welche Assistenz zu welchem Zeitpunkt ausgeführt wird, entscheidet das KI gestützte Assistenzsystem für jeden Menschen individuell. In zwei aufeinanderfolgenden Studien in den »Gemeinnützigen Werkstätten Oldenburg« wurde zunächst das Assistenzsystem getestet, bewertet und anschließend die Langzeiteffekte untersucht. Ergebnisse waren, dass die Teilnehmenden signifikant mehr Bauteile korrekt platzieren konnten, wenn sie durch das System unterstützt wurden. Auch langfristige Lernerfolge wurden bei einigen Teilnehmenden beobachtet. Insgesamt wurde die Zusammenarbeit mit dem Roboter als sehr positiv empfunden.

Every year, the practical forums provide participants with important impulses for the digitalization of their own companies and promote dialog with the business community as well as networking among technology drivers in the region.

> ROBOTIC TUTOR IN NON-PROFIT WORKSHOPS

A robotic assistance system was developed to help people with disabilities enter the open employment market. It consists of a depth camera that captures the human's current work steps and a collaborative robotic arm that provides various cues once an error is detected. The cues vary from the robot waving, to various timing gestures and voice cues, to the robot »demonstrating« the task or calling in a supervisor. The AI-powered assistance system decides which assistance to perform and when for each person individually. In two consecutive studies at the »Gemeinnützige Werkstätten Oldenburg«, the assistance system was first tested and evaluated and then the long-term effects were examined. The results were that the participants were able to place significantly more components correctly when they were supported by the system. Long-term learning effects were also observed for some participants. Overall, the cooperation with the robot was perceived as very positive.

KURZVORSTELLUNG DES BEREICHS PRODUKTION MANUFACTURING DIVISION: AN OVERVIEW

Sprecherin Bereichsvorstand
Chair Division Executive Board



**PROF. DR.
SUSANNE BOLL**

Bereichsvorstand
Division Executive Board



**PROF. DR.-ING.
ANDREAS HEIN**



**PROF. DR.-ING.
WOLFGANG NEBEL**



**PROF. DR.-ING.
CHRISTOPH WUNCK**

Bereichsleiter
Directors



DR. FRANK OPPENHEIMER
+49 441 9722-285
frank.oppenheimer@offis.de

Mit der aufkommenden Digitalisierung von Produktionsprozessen hat sich der Bedarf an Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in der Industrie stark erhöht – ein wesentlicher Grund, warum sich OFFIS frühzeitig im Bereich Industrie 4.0 engagiert hat. Unser übergeordnetes Ziel ist die Digitalisierung in der Produktion als Chance und nicht als Bedrohung für die Betriebe und vor allem für die Mitarbeiter*innen zu verstehen.

Die Transformation traditioneller Produktionssysteme und -prozesse durch die Digitalisierung verfolgt dabei viele verschiedene Ziele. Beispiele sind die Steigerung der Effizienz einzelner Prozesse oder Produktionsschritte einer Fertigungsstraße ebenso, wie neue Formen der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine. Auch kann eine KI-gestützte Datenanalyse die Qualität von Werkstücken oder die Nachhaltigkeit der Produktionsprozesse verbessern.

Eine zentrale Rolle spielt unser sogenanntes »TIPI-FAB Labor«. Dieses Living Lab ist ein flexibler Modellproduktionsbereich, ausgestattet mit moderner Produktionstechnik (Lasercutter, 3D-Druck, kollaborative Robotik und automatische Transportlogistik), vielfältige Sensorik und moderne Kommunikationsnetze. Im TIPI-FAB fließen Erfahrungen und Erkenntnisse aus allen Forschungsgruppen des Bereichs zusammen – hier erproben wir Technologien und veranschaulichen unsere Forschungsergebnisse.

So werden zum Beispiel die verteilten Steuerungskomponenten der »Distributed Computing and Communication« Gruppe verwendet, um Daten zu sammeln und die Kommunikation zwischen Maschinen effizienter zu machen. Durch adaptive Fertigungssteuerung, entwickelt in der »Manufacturing Operations Management« Gruppe, können individualisierte Produkte hergestellt werden. Mit Hilfe kollaborativer Roboter und Augmented Reality-Anwendungen zeigt die Gruppe »Smart Human Robot Collaboration« wie in Zukunft die enge Zusammenarbeit von Menschen und Maschinen in der automatisierten Produktion gestaltet werden kann.

GRUPPEN DES BEREICHS PRODUKTION :

- > Distributed Computing and Communication
 - > Manufacturing Operations Management
 - > Smart Human Robot Collaboration
-

With the emerging digitalization of production processes, the demand for information and communication technologies (ICT) in industry has increased significantly. This is one of the main reasons why OFFIS became involved in the area of Industry 4.0 at an early stage. Our overall goal is to see digitization in production as an opportunity and not as a threat to the companies and especially to the employees.

The transformation of traditional production systems and processes through digitization pursues many different goals. Examples include increasing the efficiency of individual processes or production steps of a production line as well as new forms of interaction of human and machine. AI-supported data analysis can also improve the quality of workpieces or the sustainability of production processes.

Our so-called »TIPI-FAB« laboratory plays a central role in the Manufacturing Division. The Living Lab is a flexible model production environment, equipped with modern production technology (laser cutters, 3D printing, collaborative robotics and automatic transport logistics), various sensors and modern communication networks. In the TIPI-FAB, experience and knowledge from all research groups in the division come together – here we test and illustrate technologies and methods.

For example, the distributed control components of the »Distributed Computing and Communication« Group are used to collect data and make communication between machines more efficient. Adaptive manufacturing control, developed in the »Manufacturing Operations Management« Group, allows the creation of customized products. With the help of collaborative robots and Augmented Reality applications from the »Smart Human Robot Collaboration« Group, we facilitate a close interaction between humans and automated production.

GROUPS OF THE MANUFACTURING DIVISION:

- > Distributed Computing and Communication
 - > Manufacturing Operations Management
 - > Smart Human Robot Collaboration
-

AVKVIN

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Niesse
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Alexandra Pehlken
LAUFZEIT DURATION	09/2020 – 05/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	Leibniz Universität Hannover; EEW

Ziel des Gesamtprojektes ist die Entwicklung von digitalisierten Methoden für die optimierte Betriebsführung von Dampferzeugern in Abfallverbrennungskraftwerken. Dies geschieht durch mehrkriterielle Optimierung zur Maximierung des Durchsatzes, der Strom- und Wärmeproduktion sowie der Standzeit der Kraftwerkskomponenten unter Berücksichtigung der Emissionsgrenzwerte.

The aim of the overall project is to develop digitalized methods for the optimized operation of steam generators in waste incineration power plants. This is done by multi-criteria optimization to maximize throughput, power and heat production and the lifetime of power plant components under consideration of emission limits.

GREEN

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Alexandra Pehlken
LAUFZEIT DURATION	09/2021-08/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	NBANK
PARTNER PARTNERS	premium Aerotec; Boetje Automation; PROING Produktionsberatung; DLR

In der Produktion von Flugzeugteilen ist der Einsatz der Ressource Energie bereits heute ein erheblicher Kostenfaktor, dessen Gewicht auf Grund absehbarer Marktentwicklungen weiter steigen wird. Strategisches Ziel von GREEN ist daher, diesem Kostendruck zu begegnen und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz zu liefern. OFFIS erforscht dabei die Möglichkeit mit Hilfe von Digitalen Zwillingen die Ressourcenverbräuche in der Produktion zu analysieren und zu optimieren.

In the production of aircraft parts, the use of energy as a resource is already a significant cost factor, the weight of which will continue to increase due to foreseeable market developments. The strategic goal of GREEN is therefore to address this cost pressure and at the same time to make a contribution to climate protection. OFFIS is researching the possibility of analyzing and optimizing resource consumption in production with the help of digital twins.

KI embedded

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jörg Walter
LAUFZEIT DURATION	09/2021-06/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Robert Bosch GmbH; FhG ISE; Itemis AG; PLS GmbH; TU Darmstadt

Ziel des Vorhabens sind neuartige Verfahren zur Entwicklung, Modellierung und Regelung von Antriebssystemen basierend auf KI-Technologie. Ein Fokus ist hierbei die effiziente Umsetzung der entwickelten KI-Modelle und -Verfahren auf eingebetteten Systemen für Onboard-Anwendungen zukünftiger Fahrzeuge. OFFIS befasst sich mit der Entwicklung einer Werkzeugkette, die es ermöglicht, mathematisch formulierte KI-Modelle als Datenflussgraphen (DFG) zu formulieren und diese Datenflussgraphen dann für die im Projekt genutzte Hardware (DFA) zu übersetzen.

The aim of the project is to develop novel methods for the development, modeling and design of powertrain systems based on AI technology. One focus is the efficient implementation of the developed AI models and methods on embedded systems for onboard applications of future vehicles. OFFIS deals with the development of a tool chain that allows to formulate mathematically formulated AI models as data flow graphs (DFG) and then to translate these data flow graphs for the hardware (DFA) used in the project.

LiLaEx

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Frank Oppenheimer
LAUFZEIT DURATION	09/2020 – 05/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	Universität Oldenburg

Die Gründerinnen- und Gründeruniversität Oldenburg hat das OFFIS beauftragt, Start-up Unternehmen durch Infrastruktur und Expertise zu unterstützen. Insbesondere ermöglicht das OFFIS die Nutzung seiner Living Lab Infrastruktur und bietet den Gründerinnen und Gründern Expertendialoge zum Thema Digitalisierung an.

The University of Oldenburg has commissioned OFFIS to support start-up companies with infrastructure and expertise. In particular, OFFIS enables the use of its Living Lab infrastructure and offers the founders expert dialogues on the topic of digitization.

METRICS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Max Pflingsthorn
LAUFZEIT DURATION	01/2020 – 12/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	EU Horizon 2020
PARTNER PARTNERS	LNE France; Hochschule Bonn-Rhein-Sieg; CATEC Spain; NATO CMRE; CEA France; Asociatia E-Civis; Heriot-Watt University; IMT Transfert; IRSTEA France; POLIMI Italy; PROXINNOV; Robotex MTU; Scuola Universitaria Superiore Pisa; Tampere University; Università degli Studi di Milano; University of Bristol.

Das Hauptziel von METRICS ist die Durchführung einer Reihe von herausfordernden Robotikwettbewerben für vier Schwerpunktbereiche: Gesundheitsfürsorge, Inspektion und Instandhaltung der Infrastruktur, Agrarnahrungsmittel und Agile Produktion. Die Wettbewerbe bilden den Grundstein für die effektive Gestaltung, Herstellung, Einsatz und Modifikation von Robotersystemen.

The main objective of METRICS is to implement a number of challenged robotics competitions for four priority areas: Healthcare, Infrastructure Inspection and Maintenance, Agri-Food, and Agile Production. These competitions form the cornerstone for the effective design, manufacture, deployment and modification of robotic systems.

OMNICONNECT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Max Pflingsthorn
LAUFZEIT DURATION	09/2019 – 08/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Human-Factors-Consult GmbH; FhG IZM – Institut für Zuverlässigkeit und Mikointegration; OndoSense GmbH; Die Netz-Werker AG

In dem Projekt wird ein Vorgehen erforscht, das die Ertüchtigung von normalen Alltagsgegenständen zu Objekten mit IoT-Charakter allgemeingültig und leicht durchführbar ermöglicht. Dazu werden sogenannte »60 GHz Label« eingesetzt, die eine deutlich genauere Ortung und Bewegungsverfolgung erlauben.

The project investigates a procedure that makes it possible to upgrade normal everyday objects to objects with IoT character in a generally valid and easily practicable way. So-called »60 GHz labels« are used for this purpose, which allow a much more precise location and motion tracking.

RZZ

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Patrick Knocke
LAUFZEIT DURATION	04/2021-12/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMAS
PARTNER PARTNERS	BNW gGmbH; ARIC; FH Kiel; Arbeit und Leben; Nordbildung gGmbH

Durch das Regionale Zukunftszentrum Nord werden KMU bei der Entwicklung und Konzeption einer Digitalisierungsstrategie unterstützt. Ein Schwerpunkt des Projektes und insbesondere des OFFIS ist dabei, die für den Einsatz von künstlicher Intelligenz in den Unternehmen zu sensibilisieren. Dabei geht es sowohl um die ökonomischen Potentiale als auch die Integration der Belegschaft dieses Transformationsprozesses.

The Regionale Zukunftszentrum Nord (Regional Future Center North) supports SMEs in developing and designing a digitization strategy. One focus of the project, and of OFFIS in particular, is to raise awareness of the use of artificial intelligence in companies. This involves both the economic potentials and the integration of the workforce in this transformation process.

STEP-UP

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Max Pflingsthor
LAUFZEIT DURATION	05/2019 – 04/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Bitnamic GmbH; Fraunhofer IFAM; iotec GmbH; n-tec GmbH

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens liegt in der Verbesserung der Anwendungsqualität klebtechnischer, manueller Prozesse. Zentrale Herangehensweise ist die Kombination einer existierenden Software für die Fertigung und des Remote Expert Systems in einen ganzheitlichen Ansatz zur Mitarbeiterunterstützung in der klebtechnischen Fertigung.

The aim of the research project is to improve the application quality of manual adhesive processes. The central procedure is the combination of an existing software for manufacturing and the Remote Expert System into a holistic approach for employee support in adhesive manufacturing.

Vario Braid

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Frank Oppenheimer
LAUFZEIT DURATION	01/2020 – 12/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	Herzog GmbH

Das OFFIS entwickelt in Vario Braid eine Transformationsmethodik für die heuristische, produktspezifische Lösungssuche nach einer Flechtlogik für neuartige Flechtmuster. Mit der sogenannten »Klöppelbahnsynthese« wird der Einsatz der neuartigen variablen Flechtmaschinen der Firma Herzog GmbH erheblich erleichtert.

In Vario Braid, OFFIS develops a transformation methodology for the heuristic, product-specific solution search for a braiding logic for novel braiding patterns. With the so-called »carrier track synthesis«, the use of the novel variable braiding machines of the company Herzog GmbH is considerably facilitated.

VE-VIDES

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jörg Walter
LAUFZEIT DURATION	03/2021-02/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Robert Bosch GmbH; Infineon AG; Siemens AG; Synopsys GmbH; Universität Ulm; FhG IMMS

VE-VIDES erforscht vertrauenswürdige Entwurfs- und Verifikationsprozesse, die Elektroniksysteme nachprüfbar gegen Angriffe wappnen. Dabei sorgt VE-VIDES für Innovationen in beiden Ästen des V-Modells, um eine vertrauenswürdige Hardware-Grundlage für Elektroniksysteme zu schaffen. Der maßgebliche Beitrag des OFFIS liegt in der Modellierung, dem Design und der Integration von Laufzeitmonitoren zur Überwachung der Vertrauenswürdigkeit.

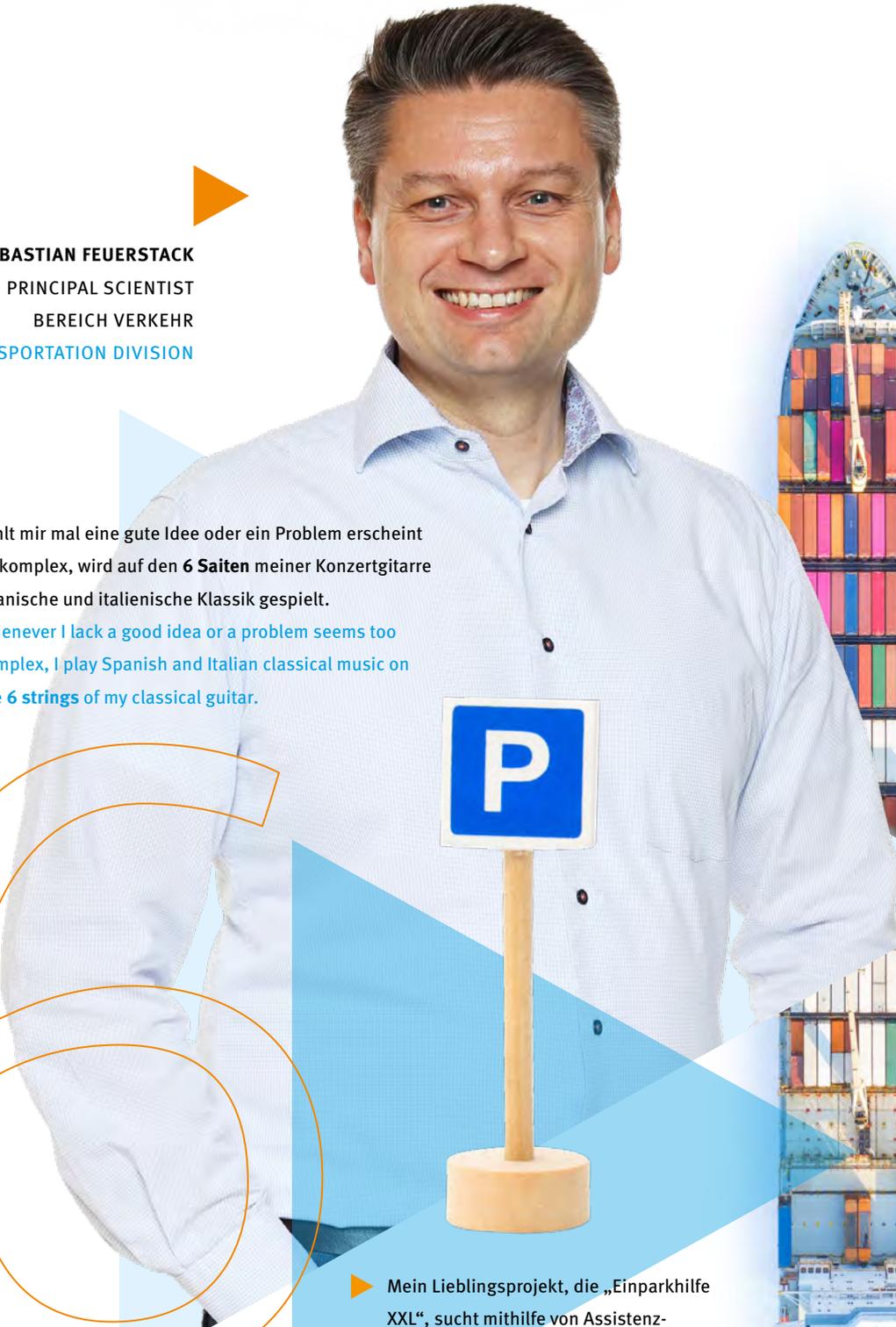
VE-VIDES explores trustworthy design and verification processes that verifiably harden electronic systems against attacks. In doing so, VE-VIDES provides innovations in both branches of the V-model to create a trustworthy hardware foundation for electronic systems. The significant contribution of OFFIS lies in the modeling, design and integration of runtime monitors for monitoring trustworthiness.

ZUKUNFTSLABOR PRODUKTION

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Frank Oppenheimer
LAUFZEIT DURATION	10/2019 – 09/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	MWK
PARTNER PARTNERS	Institut für Fertigungstechnik (LU Hannover); Forschungszentrum L3S; Hochschule Emden/Leer; Hochschule Hannover; Leuphana Universität Lüneburg; TU Braunschweig

Der Beitrag des OFFIS im ZUKUNFTSLABOR PRODUKTION ist eine Entwurfsmethode für effiziente IIoT (Industrial Internet of Things) Steuerungssysteme. Diese besteht aus einer modularen Hardwareplattform und einer Softwareentwicklungslösung für die praxistaugliche intelligente Datenauswertung auf Basis von OPC-UA und des IEC 61499 Standards.

The OFFIS input to the ZUKUNFTSLABOR PRODUKTION (Future lab manufacturing) is a design method for efficient IIoT (Industrial Internet of Things) control systems. It consists of a modular hardware platform and a software development solution for practical intelligent data processing based on OPC-UA and the IEC 61499 standard.

A portrait of Sebastian Feuerstack, a middle-aged man with short grey hair, smiling. He is wearing a light blue button-down shirt. The background is white with several blue and orange geometric shapes. To his right, there is a vertical stack of colorful shipping containers. In front of him is a blue parking sign with a white 'P' on a wooden post.

SEBASTIAN FEUERSTACK
PRINCIPAL SCIENTIST
BEREICH VERKEHR
TRANSPORTATION DIVISION

- ▶ Fehlt mir mal eine gute Idee oder ein Problem erscheint zu komplex, wird auf den **6 Saiten** meiner Konzertgitarre spanische und italienische Klassik gespielt.

*Whenever I lack a good idea or a problem seems too complex, I play Spanish and Italian classical music on the **6 strings** of my classical guitar.*

- ▶ Mein Lieblingsprojekt, die „Einparkhilfe XXL“, sucht mithilfe von Assistenzsystemen nach Lösungen, um riesige Containerschiffe schnell und effizient einparken zu können.

My favorite project, the „Einparkhilfe XXL“, uses assistance systems to find solutions for parking huge container ships quickly and efficiently.

OFFIS BEREICH VERKEHR WIRD ZU DLR-INSTITUT

OFFIS TRANSPORTATION DIVI- SION BECOMES DLR INSTITUTE

Ein besonderer Erfolg jahrelanger Forschungs- und Entwicklungsarbeit des OFFIS Bereichs Verkehr ist die Gründung des neuen Instituts »Systems Engineering für zukünftige Mobilität« des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oldenburg. Nun entsteht ein neues DLR-Institut in Oldenburg, das nicht nur einen wichtigen Beitrag für die nachhaltige Positionierung des Nordwestens leistet, sondern auch der Entwicklung beider Institute positive Impulse gibt. So können zukünftig die Forschungsstrategien für die Entwicklungen nationaler und internationaler Forschungspläne noch besser aufeinander abgestimmt werden.

> ENGE ZUSAMMENARBEIT

Den Prozess zum Auf- und Ausbau des DLR-Instituts verantwortet Prof. Axel Hahn, OFFIS Vorstand und Sprecher des OFFIS Bereichs Verkehr und Institutsleiter des neuen Instituts. Der OFFIS Bereich Verkehr blickt in verschiedenen Forschungsprojekten auf eine langjährige enge Zusammenarbeit mit dem DLR zurück. Diese Zusammenarbeit wird durch die Ausgliederung nun mit einer Grundförderung von 8 Mio. Euro pro Jahr in Oldenburg institutionalisiert. Das dank OFFIS schon bestehende erfolgreiche und intensive Zusammenwirken in großen industriellen und akademischen Netzwerken wird durch das neue DLR-Institut nahtlos fortgesetzt und verstärkt. Besonders zu betonen sind die Kooperationen mit den DLR-Instituten für Verkehrssystemtechnik sowie Kommunikation und Navigation, die als Vorbild für zukünftige Kooperationen mit weiteren DLR-Instituten dienen.

> FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

Das DLR-Institut Systems Engineering für zukünftige Mobilität erforscht Methoden zur Entwicklung und Absicherung hochautomatisierter und autonomer Verkehrssysteme der Zukunft. Im Fokus stehen die Entwicklung neuer effizienter Systems-Engineering-Methoden und -Werk-

A special success of years of research and development work of the OFFIS Transportation Division is the foundation of the new German Aerospace Center (DLR) Institute of »Systems Engineering for Future Mobility« in Oldenburg. Now a new DLR Institute is being established in Oldenburg, which not only makes an important contribution to the sustainable positioning of the Northwest, but also gives positive impulses to the development of both institutes. In this way, research strategies for the developments of national and international research agendas can be even better coordinated in the future.

> CLOSE COOPERATION

Prof. Axel Hahn, OFFIS Executive Board member and spokesperson of the OFFIS Transportation Division and designated Director of the new DLR Institute, is responsible for the process of establishing and expanding the DLR Institute. The OFFIS Transportation Division looks back on many years of close cooperation with DLR in various research projects. This cooperation will now be institutionalized in Oldenburg through the spin-off with a basic funding of 8 million Euros per year. The already existing successful and intensive cooperation in large industrial and academic networks thanks to OFFIS will be seamlessly continued and strengthened by the new DLR Institute. Particular mention should be made of the cooperation with the DLR Institutes for Transportation Systems Technology as well as Communication and Navigation, which will serve as a model for future cooperation with other DLR Institutes.

> RESEARCH FOCUS

The DLR Institute of Systems Engineering for Future Mobility researches methods for developing and ensuring highly automated and autonomous traffic systems of the future. The focus is on the development of new efficient systems engineering methods and tools for the

zeuge für den Nachweis von Funktionalität (Verifikation) und Praxis-tauglichkeit (Validierung) sowie die Weiterentwicklung vertrauens-würdiger Systeme. Dies ist nicht nur eine wesentliche Herausforderung, sondern auch eine vorgeschriebene Notwendigkeit für die Marktein-führung zukünftiger Transportsysteme. Nur so wird ein für den Men-schen ausreichend hoher Grad an Vertrauenswürdigkeit in ein neues System, zum Beispiel ein selbstfahrendes Kraftfahrzeug, geschaffen.

Für das DLR bieten die Gründung, die Struktur und die – bereits durch OFFIS etablierten – Qualitäten und Kompetenzen des neuen Olden-burger DLR-Instituts die Chance auf eine thematische Erweiterung und Aufwertung des eigenen Portfolios.

Etwa 80 wissenschaftliche Mitarbeiter*innen und 10-15 Mitarbei-ter*innen in Technik und Verwaltung bilden die Belegschaft des Insti-tuts. Es gibt drei Abteilungen: »Systems Theory and Design«, »System Evolution and Operation« und »Application and Evaluation«. In diesen wird sich der Beantwortung der zentralen Fragestellungen zur techni-schen Vertrauenswürdigkeit von integrierten Steuerungssystemen bis hin zu vollständigen Transportsystemen in den Bereichen Automobil, Schifffahrt und Bahn angenommen.

> TESTFELDER

Eine wichtige Rolle im neuen Institut spielt das 2014 von OFFIS kon-zierte und implementierte und inzwischen international bekannte generische Testfeld eMIR (e-Maritime Integrated Reference Platform). Mit der Übertragung in das DLR schafft es eine entscheidende Grund-lage für die Erforschung und Entwicklung der innovativen Techno-logien. Der Industrie, kleinen und mittleren Unternehmen sowie Forschungsinstituten bietet eMIR die Möglichkeit, deren eigene ma-ritime Systeme und Dienstleistungskonzepte zu erforschen. Diese lassen sich unter virtuellen wie realen Bedingungen im Testfeld er-proben. Im Automobilbereich bringt sich das neue Institut mit einem intelligenten Nachbarschaftsquartier in das Testfeld Niedersachsen des DLR ein.

In diesem Jahr erhält das neue DLR-Institut 2,25 Mio. Euro Anschub-finanzierung vom Bund, weitere 250.000 Euro steuert das Land Nieder-sachsen bei. Ab 2023 stehen dem DLR-Institut für Systems Engineering für zukünftige Mobilität pro Jahr 7,2 Mio. Euro aus Bundes- und 0,8 Mio. Euro aus Landesmitteln zur Verfügung.

proof of functionality (verification) and practicality (validation) as well as the further development of trustworthy systems. This is not only an essential challenge, but also a prescribed requirement for the market introduction of future transportation systems. This is the only way to create a sufficiently high degree of trustworthiness for humans in a new system, for example a self-driving motor vehicle.

For DLR, the founding, the structure and the – already established through OFFIS – qualities and competencies of the new DLR Institute in Oldenburg offer the opportunity for a thematic expansion and up-grading of its own portfolio.

About 80 scientific employees and 10-15 employees in technology and administration form the staff of the institute. There are three Departments: »Systems Theory and Design«, »System Evolution and Operation« and »Application and Evaluation«. These departments are responsible for answering the central questions concerning the technical trustworthiness of integrated control systems up to complete transport systems in the divisions automotive, shipping and railroad.

> TEST FIELDS

An important role in the new institute is played by the generic test field eMIR (e-Maritime Integrated Reference Platform), which was conceived and implemented by OFFIS in 2014 and is now internation-ally known. With the transfer to DLR, it creates a crucial basis for the research and development of the innovative technologies. eMIR offers industry, small and medium-sized enterprises and research in-stitutes the opportunity to research their own maritime systems and service concepts. These can be tested under both virtual and real con-ditions in the test field. In the automotive sector, the new institute is contributing to DLR's Lower Saxony test field with an intelligent neighborhood.

This year, the new DLR Institute will receive €2.25 million in start-up funding from the federal government, with the state of Lower Saxony contributing a further €250,000. Starting in 2023, the DLR Institute of Systems Engineering for Future Mobility will have 7.2 million euros per year at its disposal from German federal funds and 0.8 million euros from the state's Lower Saxony funds.

VERKEHR: FORSCHUNGSHIGHLIGHTS

TRANSPORTATION: RESEARCH HIGHLIGHTS

Das Unvorhersehbare vorhersehen? Wie kann ein autonomes Fahrzeug für alle Eventualitäten gewappnet werden? Seit vielen Jahre beschäftigen sich die OFFIS Wissenschaftler*innen im Bereich Verkehr unter anderem mit diesen Fragen.

Anticipating the unexpected? How can an autonomous vehicle be prepared for all eventualities? For many years, OFFIS scientists in the Transportation Division have been working on these questions, among others.

> AUTOMATIONSRSIKEN IDENTIFIZIEREN

Unsere Reise beginnt vor etwas mehr als 5 Jahren, als am 01. Januar 2016 das »PEGASUS« Projekt startete. Ziel von »PEGASUS« war die Entwicklung eines allgemein akzeptierten Ansatzes zum Testen und zur Freigabe von hochautomatisierten Fahrzeugen. Das Ergebnis ist eine 20 Schritte umfassende Gesamtmethodik, die sich ausgehend vom Use Case der Fahrfunktion sowie darüber verfügbaren Wissen und Daten zu einer Sicherheitsargumentation der Fahrfunktion entlanghangelt. Jeder einzelne Schritt vereint in sich wiederum viele weitergehende Forschungsfragen, in deren Rahmen OFFIS eine Methodik zur systematischen Identifikation und Quantifizierung sogenannter Automationsrisiken entwickelt hat. Dies sind Risiken, die noch nicht im aktuellen Verkehrsgeschehen existieren, jedoch durch die Einführung hochautomatisierter Fahrfunktionen entstehen könnten.

> IDENTIFYING AUTOMATION RISKS

Our journey begins a little more than 5 years ago, when the »PEGASUS« project started on 01 January 2016. The goal of »PEGASUS« was to develop a generally accepted approach to test and release highly automated vehicles. The result is a 20-step overall methodology that starts with the use case of the driving function and the knowledge and data available about it and works its way to a safety argumentation of the driving function. Each individual step in turn combines many further research questions, within the framework of which OFFIS has developed a methodology for the systematic identification and quantification of so-called automation risks. These are risks that do not yet exist in the current traffic environment, but could arise through the introduction of highly automated driving functions.

> VDA LEITINITIATIVE

Aufgrund der großen Komplexität vom Engineering bis zur Absicherung und Zulassung hochautomatisierter Fahrzeuge hat der Verband der Automobilindustrie (VDA) – parallel zum »PEGASUS« Projekt – im Herbst 2016 die VDA Leitinitiative gegründet, um gemeinschaftlich die vorwettbewerbliche Grundlagenforschung in großen Verbundprojekten voranzutreiben. Im Wesentlichen sind aus dieser Initiative zwei Projektfamilien, bestehend aus sechs Verbundprojekten und einem gesamten Projektvolumen von rund 200 Mio. Euro, entstanden, gefördert durch das BMWK. OFFIS ist Teil von vier dieser sechs Projekte. Nachfolgend ein Überblick:

> METHODEN

Im Juli 2019 startete das »VVMethoden« Projekt als Teil der PEGASUS-Projektfamilie. Basierend auf den Ergebnissen von PEGASUS werden Methoden für eine durchgängige Sicherheitsargumentation und Absicherung für automatisierte Fahrzeuge erarbeitet. Ein wesentlicher Teil dieser Argumentation ist das tiefgehende Verständnis der Entstehung von Kritikalität im Verkehrsgeschehen. OFFIS leitet die Arbeiten im Teilprojekt »Kritikalitätsanalyse«, in dem eine phänomenologische Dekomposition des urbanen Verkehrsraums mit anschließender Kausalanalyse durchgeführt wird. Diese Artefakte werden via Instanziierung von abstrakten Szenarien und durch Evaluation von Kritikalitätsmetriken auf Realfahrtdaten und in der Simulation untersucht.

> SIMULATIONSPLATTFORM

Bereits im März 2019 startete das Schwesterprojekt »SET Level«, welches sich mit dem simulationsbasierten Entwickeln und Testen von automatisierten Fahrzeugen auseinandersetzt. Aus der heterogenen Gruppe von Nutzer*innen und deren unterschiedlichen Zielen ergeben sich vielfältige Anforderungen an eine solche Simulationsplattform, an deren Spezifizierung OFFIS mitwirkt. Darüber hinaus entwickelt OFFIS Gütekriterien für die Kopplung von Simulationsmodellen um beispielsweise Aussagen zur Simulationsgenauigkeit zu erreichen.

> VDA FLAGSHIP INITIATIVE

Due to the great complexity from engineering to safeguarding and approval of highly automated vehicles, the German Association of the Automotive Industry (VDA) – in parallel to the »PEGASUS« project – founded the VDA flagship initiative in the fall of 2016 to jointly drive forward pre-competitive basic research in large collaborative projects. Essentially, two project families, consisting of six collaborative projects and a total project volume of around 200 million euros, have emerged from this initiative, funded by the BMWK (Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action). OFFIS is part of four of these six projects. The following is an overview:

> METHODS

In July 2019, the »VVMethoden« project started as part of the »PEGASUS« project family. Based on the results of »PEGASUS«, methods for end-to-end safety and security argumentation for automated vehicles will be developed. An essential part of this argumentation is the deep understanding of the emergence of criticality in traffic events. OFFIS leads the work in the subproject »Criticality Analysis«, in which a phenomenological decomposition of the urban traffic space with a subsequent causal analysis is performed. These artifacts will be investigated via instantiation of abstract scenarios and by evaluating criticality metrics on real driving data and in simulation.

> SIMULATION PLATFORM

Already in March 2019, the sister project »SET Level« started, which deals with simulation-based development and testing of automated vehicles. The heterogeneous group of users and their different goals results in diverse requirements for such a simulation platform, which OFFIS is helping to specify. In addition, OFFIS develops quality criteria for the coupling of simulation models in order to achieve, for example, statements on simulation accuracy.



ALI SHAKERI
RESEARCHER
BEREICH VERKEHR
TRANSPORTATION DIVISION



► Schon seit meiner Kindheit ist die **21 meine Glückszahl**. Ehrlich gesagt, weiß ich gar nicht mehr warum, aber sie begleitet mich nun schon mein ganzes Leben lang.

Ever since I was a child, **21 has been my lucky number**. To be honest, I don't even know why, but it has been with me all my life.



► Ehrliche Bluesmusik bei einer guten Tasse Tee zu hören, bedeutet für mich einfach Entspannung pur.

Listening to authentic blues music with a good cup of tea is pure relaxation for me.



> KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Zwar beleuchten die Forschenden in den Projekten »VVMethoden« und »SET Level« die Absicherungsfragen, doch bleiben die Engineering-Fragen noch offen. Zur Realisierung einer zuverlässigen Perzeption in einer vielfältigen Umgebung ist zwischenzeitlich allgemeiner Konsens, dass sie ohne Methoden der künstlichen Intelligenz kaum realisierbar ist. Zur Stärkung der KI-Kompetenzen der deutschen Automobilindustrie wurde daher die KI-Projektfamilie bestehend aus vier Schwesterprojekten gestartet.

»KI Delta Learning« startete im Januar 2020 und befasst sich mit Fragestellungen rund um die effiziente Erweiterung und Anpassung bestehender KI-Module autonomer Fahrzeuge an die Anforderungen neuer Bereiche und zunehmend komplexer werdender Szenarien. OFFIS arbeitet hierbei an der Generierung und Nutzung von synthetischen Daten für den Lernprozess sowie an einer Robustheitsbewertung von KI-Modellen. Hinzu kommt auch eine Bewertung und Optimierung von Modellen hinsichtlich verschiedener Faktoren wie die Echtzeitfähigkeit oder der Speicherbedarf, um ihren Einsatz auf in Fahrzeugen eingebetteten Systemen zu ermöglichen.

Im Januar 2021 startete dann »KI Wissen«, ein Projekt, das neben Daten auch formalisiertes Wissen für Methoden des maschinellen Lernens zugänglich machen will. Hier befasst sich OFFIS sowohl mit der Identifikation und Formalisierung von insbesondere physikalischem Wissen und dessen Integration in eine KI, als auch der Prüfung der Konformität von KI-Ausgaben mit diesem Wissen.

> ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Although the researchers in the »VVMethods« and »SET Level« projects highlight the safeguarding issues, the engineering questions still remain open. For the realization of reliable perception in a diverse environment, it is meanwhile generally agreed that it can hardly be realized without artificial intelligence methods. Therefore, to strengthen the AI competencies of the German automotive industry, the AI project family consisting of four sister projects was launched.

»AI Delta Learning« started in January 2020 and addresses issues around the efficient extension and adaptation of existing AI modules of autonomous vehicles to the requirements of new divisions and increasingly complex scenarios. OFFIS is working on the generation and use of synthetic data for the learning process as well as a robustness evaluation of AI models. In addition, there is also an evaluation and optimization of models with respect to various factors such as real-time capability or memory requirements to enable their use on systems embedded in vehicles.

Then, in January 2021, »AI Knowledge« was launched, a project that aims to make formalized knowledge accessible for machine learning methods in addition to data. Here, OFFIS is concerned with the identification and formalization of, in particular, physical knowledge and its integration into an AI, as well as checking the conformity of AI outputs with this knowledge.



ISHAN SAXENA
RESEARCHER
BEREICH VERKEHR
TRANSPORTATION DIVISION

FORMEL 1



► **Formel 1** ist für mich eigentlich eine Art Mannschaftssport, bei dem nur perfektes Teamwork und äußerste Präzision dazu führen, dass einzelne Fahrer mit ihrem gesamten Rennstall erfolgreich sind. Das inspiriert mich als Fan immer wieder. *Formula 1 is actually a kind of team sport for me, where only perfect teamwork and extreme precision lead to the success of individual drivers and their entire racing team. That always inspires me as a fan.*

► Schon seit meiner Kindheit faszinieren mich schnelle Autos und deren Performance. *I have been fascinated by fast cars and their performance since I was a child.*

VERKEHR: AUFBAU UND ENTWICKLUNG

TRANSPORTATION: DESIGN AND DEVELOPMENT

Oldenburg ist heute ein national sowie auch international führender Standort für Techniken, Prozesse, Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung und Analyse eingebetteter Steuerungssysteme, die helfen, trotz steigender Komplexität der Systeme, trotz Zunahme des Verkehrsaufkommens und trotz eines immer höher werdenden Kostendrucks in der Industrie sichere eingebettete Systeme im Verkehr in vertretbarer Zeit zu entwickeln.

Im OFFIS Bereich Verkehr wurden von Beginn an Methoden, Entwurfs- und Analysewerkzeuge sowie Prozesse für verkehrstechnische Anwendungen entwickelt. Thematische Schwerpunkte sind dabei technische Vertrauenswürdigkeit, Entwurfsmethoden, Bedienungsschnittstellen und die Gestaltung von Transportprozessen.

Diese OFFIS Kompetenzen wurden in einer Fülle von Projekten entwickelt, in denen im Bereich Verkehr in den letzten 30 Jahren gearbeitet wurde. Beispielsweise befassten sich die Forschenden in den von OFFIS koordinierten EU-Projekten »ANDRES« und »ICODES« mit der einheitlichen Modellierung, Analyse und Synthese eingebetteter Hard- und Software-Systeme basierend auf high-level Beschreibungssprachen. Verfahren zur Analyse der Robustheit und Sicherheit von Flugfunktionen wurden im Projekt »ISAAC« zusammen mit Firmen der Luftfahrtindustrie untersucht, und im integrierten Projekt »SPEEDS« entwickelte der OFFIS Bereich Verkehr zusammen mit europäischen Partnern im Bereich Automotive und Aerospace eine komponentenbasierte Entwurfsmethode »Design-by-Contract« für sicherheitskritische eingebettete Systeme.

Today, Oldenburg is a nationally as well as internationally leading location for techniques, processes, methods and tools for the development and analysis of embedded control systems, which help to develop safe embedded systems in traffic in a reasonable time despite increasing complexity of the systems, despite increase of traffic volume and despite an ever increasing cost pressure in the industry.

In the OFFIS Transportation Division, methods, design and analysis tools as well as processes for traffic engineering applications have been developed from the very beginning. Thematic focuses are technical trustworthiness, design methods, user interfaces and the design of transport processes.

These OFFIS competences have been developed in a wide range of projects worked on in the Transportation Division over the last 30 years. For example, the EU projects »ANDRES« and »ICODES«, coordinated by OFFIS, addressed the unified modeling, analysis and synthesis of embedded hardware and software systems based on high-level description languages. Methods for analyzing the robustness and safety of flight functions were investigated in the »ISAAC« project together with companies from the aviation industry, and in the integrated »SPEEDS« project, the OFFIS Transportation Division developed a component-based »design-by-contract« design method for safety-critical embedded systems together with European partners in the automotive and aerospace sectors.

> DER WUNSCH, DIE WELT SICHER ZU MACHEN

Prof. Werner Damm ist seit der Geburtsstunde 1991 als Gründungsmitglied des OFFIS aktiv und hat vor allem den Forschungs- und Entwicklungsbereich Verkehr am OFFIS aufgebaut und etabliert. Als wissenschaftlicher Leiter unzähliger Forschungsprojekte hat er sich über die Jahrzehnte eine internationale Sichtbarkeit erarbeitet. So war er maßgeblich und federführend an der Gründung, Ausgestaltung und Weiterentwicklung der ARTEMIS Joint Undertaking (JU) beteiligt: Eine 2007 gegründete internationale Plattform für die Durchführung sehr großer, industriegetriebener Forschungsprojekte im Bereich der Entwicklungsmethoden und Werkzeuge für softwarebasierte elektronische Systeme in Autos, Flugzeugen und Zügen. Gründungsmitglieder waren die Europäische Kommission, die Mitgliedsstaaten und die europäische Industrie. Heute sind die Aktivitäten in ECSEL JU beziehungsweise in KDT JU (Key Digital Technologies Joint Undertaking) zusammengeführt worden.

> EINGEBETTETE UND CYBER-PHYSISCHE SYSTEME

Ein strategisches Forschungsgebiet für den OFFIS Bereich Verkehr seit mehr als 15 Jahren war die Erforschung von Methoden und Werkzeugen des modellbasierten Systems Engineering für eingebettete und cyber-physische Systeme. Durch die zunehmende Integration elektronischer Komponenten stieg die Komplexität dieser Systeme schnell an, sodass etablierte Entwicklungs- und Testansätze nur sehr schwer und mit hohen Kosten anwendbar waren.

> INTEROPERABILITÄT

Ein zentrales Forschungsthema, das durch den Bereich Verkehr in den Projekten vorangetrieben wurde, betrifft die Frage, wie Interoperabilität zwischen Software-Werkzeugen ermöglicht werden kann, um eine Wiederverwendung von Design-Artefakten im gesamten Entwurfsprozess sicherzustellen. Mit den Projekten »CESAR«, »MBAT« und »CRYSTAL« leistete OFFIS an dem Aufbau der ARTEMIS Referenz Technologie Plattform (RTP), der Entwicklung einer Interoperabilitätspezifikation (IOS), sowie der Evaluation in industriellen Anwendungen einen signifikanten und richtungsweisenden Beitrag. Allein für die Entwicklung der RTP wurden über 100 Mio. Euro zur Verfügung gestellt, und rund 150 Beteiligte aus Industrie und Wissenschaft haben daran mitgewirkt.

> THE DESIRE TO MAKE THE WORLD SAFE

Prof. Werner Damm has been active as a founding member of OFFIS since its beginning in 1991 and has, above all, built up and established the Research and Development Division Transportation at OFFIS. As scientific leader of countless research projects, he has gained international visibility over the decades. For example, he played a major and leading role in the foundation, design and further development of the ARTEMIS Joint Undertaking (JU). An international platform founded in 2007 for the implementation of very large, industry-driven research projects in the division of development methods and tools for software-based electronic systems in cars, airplanes and trains. Founding members were the European Commission, member states and European industry. Today, the activities have been merged into ECSEL JU and KDT JU (Key Digital Technologies Joint Undertaking), respectively.

> EMBEDDED AND CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

A strategic research area for the OFFIS Transportation Division for more than 15 years has been the exploration of methods and tools for model-based systems engineering for embedded and cyber-physical systems. Due to the increasing integration of electronic components, the complexity of these systems grew rapidly, making established development and test approaches very difficult and costly to apply.

> INTEROPERABILITY

A key research topic driven by the Transportation Division in the projects concerns how to enable interoperability between software tools to ensure reuse of design artifacts throughout the design process. With the projects »CESAR«, »MBAT« and »CRYSTAL« OFFIS made a significant and trend-setting contribution to the development of the ARTEMIS Reference Technology Platform (RTP), the development of an Interoperability Specification (IOS), and the evaluation in industrial applications. For the development of the RTP alone, more than 100 million Euros have been made available and about 150 participants from industry and science have contributed to it.

> KOOPERATIONEN

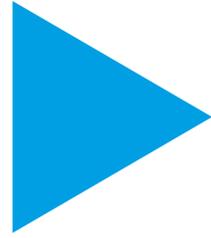
Besondere Bedeutung hat bei vielen Projekten auch stets das Förderinstrument ARTEMIS – das heutige KDT JU – welches vom OFFIS Bereich Verkehr mitgestaltet wurde, da es die Vernetzung mit strategischen Beteiligten aus der Industrie und europäischen Forschungsinstituten ermöglicht und vorantreibt. Hieraus entwickelte sich auch eine langjährige und sehr produktive Kooperation mit dem DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik in Braunschweig.

Der OFFIS Bereich Verkehr kooperiert heute in seinen Forschungsthemen mit vielen nationalen und internationalen Beteiligten aus der Industrie, darunter Adam Opel AG, Airbus Deutschland, Frankreich und Großbritannien, BMW, Bosch, Continental, Daimler, EADS, ETAS, Infineon Technologies, Israel Aerospace Industries, LEAR, PSA PeugeotCitröen, Renault, SAAB AB, SiemensTransportation Systems, Thales, Valeo, Volvo und VW.

> COOPERATION

The funding instrument ARTEMIS – today's KDT JU – which was co-designed by the OFFIS Transportation Division, has always been of particular importance for many projects, as it enables and promotes networking with strategic participants from industry and European research institutes. This also developed into a long-standing and very productive cooperation with the DLR Institute of Transportation Systems in Braunschweig.

Today, the OFFIS Transportation Division cooperates in its research topics with many national and international industrial partners, including Adam Opel AG, Airbus Germany, France and the UK, BMW, Bosch, Continental, Daimler, EADS, ETAS, Infineon Technologies, Israel Aerospace Industries, LEAR, PSA Peugeot Citroën, Renault, SAAB AB, Siemens Transportation Systems, Thales, Valeo, Volvo and VW.



KURZVORSTELLUNG DES BEREICHS VERKEHR TRANSPORTATION DIVISION: AN OVERVIEW

Sprecher Bereichsvorstand
Chair Division Executive Board



**PROF. DR.-ING.
AXEL HAHN**

Bereichsvorstand
Division Executive Board



**PROF. DR.
WERNER DAMM**



**PROF. DR.
MARTIN FRÄNZLE**



**PROF. DR.-ING.
WOLFGANG NEBEL**

Bereichsleiter
Directors



DR. ANDRÉ BOLLES
+49 441 9722-206
andre.bolles@offis.de



DR. MICHAEL SIEGEL
+49 441 9722-721
michael.siegel@offis.de



DR. KIM GRÜTTNER
+49 441 9722-228
kim.gruettner@offis.de

»Digitalisierung« oder »Digitale Transformation« sind oft verwendete Schlüsselwörter für die rasante Entwicklung der Informationstechnik, einschließlich ihrer allumfassenden Vernetzung und hierauf aufbauenden neuen Anwendungen und Diensten. Hochautomatisierte Fahrzeuge – bis hin zu vollständig autonomen Fahrzeugen auf der Straße, der Schiene und dem Wasser – sind schon lange keine Utopie mehr. Die Vernetzung der Systeme untereinander und die Kommunikation mit der zugehörigen Infrastruktur müssen für eine effiziente, sichere und komfortable Fahrt gewährleistet werden. Zentrales Thema ist hier somit die technische Vertrauenswürdigkeit von integrierten Steuerungssystemen bis hin zu vollständigen Transportsystemen. Zusätzlich verändert der zunehmende Grad der Automatisierung drastisch die Art und Intensität der Interaktion zwischen dem Menschen und den digitalen Systemen. Im Zuge der Entwicklung solcher hochkomplexen Systeme, deren Effizienz und vor allem Sicherheit die Basis sein müssen, entstehen besondere Herausforderungen hinsichtlich der hierfür erforderlichen Entwicklungsprozesse.

Die anerkannte Kompetenz des OFFIS FuE-Bereichs Verkehr im Transportsektor bildet das Fundament, sich diesen Herausforderungen auch weiterhin – jedoch in einer neuen Struktur – erfolgreich stellen zu können: Durch den Übergang des Verkehrsforschungsbereichs in das neu gegründete Institut »Systems Engineering für zukünftige Mobilität« des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) wurde in Oldenburg die bestehende langjährige Zusammenarbeit des OFFIS mit dem DLR institutionalisiert. In seinen drei Abteilungen »Systems Theory and Design«, »System Evolution and Operation« und »Application and Evaluation« leistet das neue DLR-Institut einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung neuer effizienter Systems-Engineering-Methoden, -Werkzeuge und -Technologien für den Nachweis von Funktionalität (Verifikation) und Praxistauglichkeit (Validierung) sowie zur Weiterentwicklung vertrauenswürdiger Systeme. Dieser Beitrag ist notwendig für die Einführung zukünftiger, hochkomplexer automatisierter und autonomer Verkehrssysteme.

ABTEILUNGEN DES DLR-INSTITUTS »SYSTEMS ENGINEERING FÜR ZUKÜNFTIGE MOBILITÄT«:

- > Systems Theory and Design
- > System Evolution and Operation
- > Application and Evaluation

»Digitalization« or »digital transformation« are frequently used buzzwords for the rapid development of information technology, including its all-encompassing networking and new applications and services based on it. Highly automated vehicles – all the way to fully autonomous vehicles on the road, rail, and water – are no longer a utopia. For efficient, safe and comfortable driving, the networking of systems with each other and communication with the associated infrastructure must be guaranteed. The central issue is therefore the technical trustworthiness of integrated control systems through to complete transport systems. In addition, the increasing degree of automation is drastically changing the nature and intensity of interaction between humans and digital systems. In the course of the development of such highly complex systems, whose efficiency and above all safety must be the basis, special challenges arise for the development processes necessary for this.

The recognized competence of the OFFIS Transportation Division in the transport sector forms the basis for continuing to successfully meet these challenges – but in a new structure: With the transfer of the Transportation Division to the newly founded institute »Systems Engineering for Future Mobility« of the German Aerospace Center (DLR), the existing long-standing cooperation of OFFIS with DLR in Oldenburg has been institutionalized. With its three departments »Systems Theory and Design«, »Systems Evolution and Operation«, and »Application and Evaluation«, the new DLR institute makes an important contribution to the development of new efficient systems engineering methods, tools and technologies for the proof of functionality (verification) and practicality (validation) as well as for the further development of trustworthy systems; these are necessary for the introduction of future highly complex automated and autonomous transport systems.

DEPARTMENTS OF THE DLR INSTITUT »SYSTEMS ENGINEERING FOR FUTURE MOBILITY«:

- > Systems Theory and Design
- > System Evolution and Operation
- > Application and Evaluation

AMISIA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Sebastian Feuerstack
LAUFZEIT DURATION	10/2021-09/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMVI
PARTNER PARTNERS	Niedersachsen Ports; MAREVAL AG

AMISIA Forschungsprojekt zur Entwicklung eines hochautomatisierten Baggerschiffs. Dies soll künftig das Sediment-Management im Emdener Hafen produktiver und umweltfreundlicher gestalten.

[AMISIA research project to develop a highly automated dredger. This is intended to make sediment management in the port of Emden more productive and environmentally friendly in the future](#)

ASIMOV

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Tabea Henning
LAUFZEIT DURATION	06/2020 – 05/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	TrianGraphics GmbH; AVL Deutschland GmbH; LiangDao GmbH; Nor-Com Information Technology GmbH & Co.KGaA; University of Oulu; et al.

ASIMOV untersucht, wie Künstliche Intelligenz für die automatische Konfiguration und Optimierung von komplexen High-Tech-Systemen genutzt werden kann. Dafür wird ein digitales Abbild – ein sogenannter digitaler Zwilling – des physischen Systems genutzt, um gefahrlos im Labor automatisiert optimale Systemkonfigurationen und -kalibrierungen zu ermitteln, die dann für das physische System genutzt werden.

[ASIMOV investigates how artificial intelligence can be used for the automatic configuration and optimization of complex high-tech systems. For this purpose, a digital image – a so-called digital twin – of the physical system is used to automatically determine optimal system configurations and calibrations in the laboratory without any risk, which are then used for the physical system.](#)

CYBERFACTORY #1

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Linda Feeken
LAUFZEIT DURATION	06/2019 – 05/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	ITEA (BMBF)
PARTNER PARTNERS	34 European Partners; e.g. Accelerite; Airbus; Bombardier; PAL Robotics; Sigfox; Trimek; Uwinloc; Vestel

Im ITEA3-Projekt CYBERFACTORY#1 werden Methoden und Technologien zur Steuerung und Überwachung der Fabrik der Zukunft entwickelt. Ziel ist, eine kontinuierlich Anpassung an wechselnde Randbedingungen, stetige Optimierung der Prozesse sowie die Widerstandsfähigkeit gegenüber physischen und IT-technischen Gefährdungen zu gewährleisten.

[In the ITEA3 project CYBERFACTORY#1, methods and technologies for controlling and monitoring the factory of the future are developed. The aim is to ensure continuous adaptation to changing boundary conditions, continuous process optimization and resistance to physical and IT hazards.](#)

Digitale Testfelder Wasserstraßen DBA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Sebastian Feuerstack
LAUFZEIT DURATION	06/2020 – 12/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BAW (Bundesanstalt für Wasserbau)
PARTNER PARTNERS	–

Das OFFIS berät die BAW mit fachlichen Stellungnahmen zu Förderprojekten, in der Standardisierung und zu Digitalen Testfeldern auf den deutschen Wasserstraßen.

[OFFIS gives advise to the BAW with technical statements on research projects, standardization efforts and with respect to digital testbeds on German waterways.](#)

EASE-PROFILING

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Sebastian Feuerstack
LAUFZEIT DURATION	11/2019 – 04/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWf
PARTNER PARTNERS	Airbus Defence & Space GmbH; Humatecs GmbH; Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

In EASE-PROFILING werden innovative KI-Verfahren erforscht und evaluiert, um die Effizienz forensischer Ermittlungstätigkeiten im maritimen Bereich zu verbessern. Insbesondere soll die Aufklärungsquote bei zeitkritischen Fällen drastisch verbessert, indem maritimen Akteure mit einem Assistenzsystem situationsgerecht bei Ihrer Recherche unterstützt werden.

[EASE-PROFILING explores and evaluates innovative AI techniques to improve the efficiency of maritime forensic investigation activities. In particular, the rate of clarification in time-critical cases will be drastically improved by supporting maritime actors in their research with the assistance system.](#)

GENIAL!

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Kim Grüttner
LAUFZEIT DURATION	10/2018 – 09/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Audi; Infineon Technologies; Bosch; TU Kaiserslautern; UNITY AG; Prozesswerk GmbH; HELLA

Durch ein verbessertes Anforderungsmanagement und eine gemeinsame Zukunftsplanung soll ein Ökosystem (Methoden/Prozesse/Werkzeuge) zur systematischen, nachhaltigen Innovationsbeschleunigung in der Automobilindustrie geschaffen werden. Der Arbeitsschwerpunkt von OFFIS ist dabei die Entwicklung einer Beschreibungsmethodik die möglichst präzise, eindeutig und quantifizierbar die Funktion, das Verhalten und die Performance der Produkte erfasst.

[The GENIAL! project aims to create an ecosystem \(methods/processes/tools\) for the systematic, sustainable acceleration of innovation in the automotive industry through improved requirements management and joint future planning. The focus of OFFIS' work is the development of a description methodology that records the function, behavior and performance of the products as precisely, unambiguously and quantifiably as possible.](#)

HAPTİK

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Sebastian Feuerstack
LAUFZEIT DURATION	01/2019 – 12/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	DB Schenker; Interdisziplinäres Zentrum für Recht in der Informationsgesellschaft; Very Large Business Applications; Uni Oldenburg

Zentrales Ziel von HAPTİK ist die Entwicklung einer rechtssicheren Plattform auf Basis der Blockchain-Technologie, die die Erstellung und den Handel von digitalen Token als B/Ls (Bill of Lading) ermöglicht. Die verteilte Struktur schafft Vertrauen und Transparenz.

The central goal of HAPTİK is to develop a legally watertight platform based on blockchain technology that enables the creation and trading of digital tokens as B/Ls (Bill of Lading). The distributed structure creates trust and transparency.

INTELLIMAR

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Andreas Lüttke
LAUFZEIT DURATION	09/2018 – 02/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	Airbus Defence and Space GmbH Bremen & Ulm; Airbus DS Geo GmbH; DLR – Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum; DLR – Institut für Kommunikation und Navigation; Humatects GmbH

Ziel von INTELLI MAR ist die Entwicklung neuer Konzepte und zukünftiger Dienstleistungen auf dem Gebiet der intelligenten Datenanalyse. OFFIS fokussiert auf die Erforschung von modellbasierten Methoden und Werkzeugen für die Verteilung von Informationen und Wissen an involvierte Operateure, basierend auf Rollen-spezifischen Überwachungs- und Steuerungsaufgaben.

The objective of INTELLI MAR is to develop new and improved concepts and innovative services for intelligent data analysis. The focus of OFFIS is on researching model-based methods and tools for providing information and knowledge to involved personell based on role-specific monitoring and control tasks.

KI Wissen

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dominik Grundt, Tino Werner
LAUFZEIT DURATION	01/2021 – 12/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	Bundesanstalt für Straßenwesen; BTC; Continental GmbH; DFKI; DLR; Elektronische Fahrwerksysteme GmbH; fortiss GmbH; Fraunhofer; FZI; Bosch GmbH; Volkswagen AG et al.

KI Wissen entwickelt Methoden und Tools zur Einbindung von Wissen in das maschinelle Lernen. Ziel von KI Wissen ist die Erschaffung eines umfassenden Ökosystems für die Einbindung von Wissen in das Training und die Absicherung von KI-Funktionen. Zur Erreichung dieser Zielsetzung werden sowohl Methoden zur Wissensintegration als auch Ansätze zur Wissensextraktion und Wissenskonformität entwickelt.

The project KI-Wissen develops methods and tools for incorporating knowledge into machine learning. The goal of KI-Wissen is to create a comprehensive ecosystem for integrating knowledge into the training and assurance of AI functions. To achieve this goal, methods for knowledge integration as well as approaches for knowledge extraction and knowledge conformance are developed.

▶ KI-Delta Learning

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Thies de Graaff
LAUFZEIT DURATION	01/2020 – 12/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW
PARTNER PARTNERS	Mercedes Benz; BMW; Porsche Engineering; VW; Bosch; Hella Aglaia; Valeo; ZF; CMORE; InnoSenT; DLR; FZI; et al.

KI-Delta Learning forscht nach disruptiven Trainingsansätzen, um die KI-Algorithmen auf eine effizientere Art zu trainieren. Damit ermöglichen wir kontinuierliches Lernen. Bereits erlerntes Wissen und zuvor getestete und abgesicherte Entwicklungsstände bleiben bei Domänenwechseln erhalten.

[KI-Delta Learning researches disruptive methods to train the AI algorithms in a more efficient way. Continuous learning will be enabled. For domain shifts, existing training knowledge and previously tested and secured development levels are retained.](#)

▶ MIMO-AIR

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Dr. Andreas Lüdtkke
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Andreas Lüdtkke
LAUFZEIT DURATION	10/2020 – 03/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW
PARTNER PARTNERS	Fraunhofer FHR; Hensoldt

Für fliegenden Plattformen (z. B. Flugtaxi) soll ein Demonstrator eines »Air Traffic Monitoring and Management System« (ATMMS) entwickelt werden, bestehend aus einem kognitiven Radarsensor für die Detektion von Objekten im Nahbereich, einem Radar-Postprozessor für Tracking und Klassifikation, einer Bodenkontrollstation zur Darstellung und Analyse der Verkehrssituation und einem bidirektionalen Funk-Datenlink. Anhand des Demonstrators soll die Sicherheit nachgewiesen werden.

[For flying platforms \(e.g. air robo-taxis\), a demonstrator of an »Air-Traffic Monitoring and Management System« \(ATMMS\) consisting of a cognitive radar sensor for the detection of objects in close range, a radar post-processor for tracking and classification, a ground control station for the display and analysis of the traffic situation and a bidirectional radio data link will be developed. The demonstrator will be used to demonstrate safety.](#)

▶ PANORAMA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Ingo Stierand
LAUFZEIT DURATION	04/2019 – 03/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	ITEA (BMBF)
PARTNER PARTNERS	24 European Partners; e.g. Alten; Critical Software S.A.; Bosch; Vector Informatik GmbH; KTH (Royal Institute of Technology); Saab AB

Das Verbundprojekt hat zum Ziel, modellbasierte Methoden und Werkzeuge zu entwickeln und als Bestandteil einer Open-Source-Integrationsplattform zur Verfügung zu stellen, um die gemeinsame Entwicklung von heterogenen und komplexen E/E-Architekturen zwischen verschiedenen Partnern in Mobilitäts-Wertschöpfungsketten effizienter zu gestalten.

[The joint research project aims to develop model-based methods and tools and to make them available as an open source integration platform, which make the collaborative development of heterogeneous and complex E/E architectures between different partners in mobility value chains more efficient.](#)

PETA-MC

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Dr. Kim Grüttner
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Kim Grüttner
LAUFZEIT DURATION	01/2019 – 12/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	DAAD (BMBF)
PARTNER PARTNERS	École Polytechnique de l'Université de Nantes; Uni Oldenburg

PETA-MC fördert die Mobilität von Forschern der Partnerinstitutionen, um gemeinsam am Thema »Probabilistische Energie- und Zeitanalyse von Datenflussanwendungen auf Multi-Core-Prozessoren« zu arbeiten. Messbasierte Zeit- und Leistungsschätzungstechniken werden in Kombination mit statistischen Inferenztechniken zur modellbasierten Prädiktion verwendet.

The PETA-MC project supports the mobility of researchers between partner institutions to jointly work on the topic of »Probabilistic Energy and Timing Analysis of Data Flow Applications on Multi-Core Processors«. Measurement based timing and power estimation techniques are used in combination with statistical inference to create probabilistic analysis models.

Pire II

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Damm
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Andreas Lüttke
LAUFZEIT DURATION	08/2020 – 04/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	DFG
PARTNER PARTNERS	Uni Oldenburg; TU München

Human-Cyber-Physical Systems (HCPS) haben für Verkehrsanwendungen eine hohe gesellschaftliche Relevanz. Nach dem grundlegenden Prinzip der Kooperation, sollte ein HCPS jeweils die Stärken von Mensch und Maschine nutzen und ihre individuellen Begrenzungen ausgleichen. Um dies zu ermöglichen, wird in PIRE II der Zusammenhang zwischen menschlichen Wahrnehmungsfähigkeiten, mentaler Arbeitsbelastung und menschlichem Vertrauen innerhalb von HCPS untersucht und modelliert.

Human-Cyber-Physical Systems (HCPS) have a high social relevance for traffic applications. According to the fundamental principle of cooperation, an HCPS should use the strengths of man and machine and compensate for their individual limitations. To make this possible, PIRE II investigates and models the relationship between human perceptual abilities, mental workload and human trust within HCPS.

SAFE4I

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Kim Grüttner
LAUFZEIT DURATION	10/2017 – 12/2021
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Infineon Technologies AG; Bosch Sensortec GmbH; COSEDA Technologies GmbH; HOOD GmbH; itemis AG; et al.

Das generelle Ziel ist die Beschleunigung der Entwicklung funktional sicherer Software. Dabei werden alle Teile der Software betrachtet, die nötig sind, um kundenspezifische Automatisierungslösungen für Industrie 4.0 Anwendungen zu realisieren.

The general goal is to accelerate the development of functionally secure software. All parts of the software needed to implement customer-specific automation solutions for industry 4.0 applications are considered.

Scale4Edge

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Kim Grüttner
LAUFZEIT DURATION	05/2020 – 04/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMBF
PARTNER PARTNERS	19 German Partners; e.g. concept engineering GmbH; ASIC- und Softwaretechnologie; TU Kaiserslautern; AbsInt GmbH; Bosch; Universität Tübingen; TU München; Universität Freiburg

Das Vorhaben Scale 4Edge erforscht, wie Entwicklungszeit und -kosten anwendungsspezifischer Edge-Prozessoren signifikant reduziert werden können ohne dabei an Zuverlässigkeit, Performance, Robustheit und Vertrauenswürdigkeit einzubüßen.

The Scale 4Edge project investigates how development time and costs of application-specific edge processors can be significantly reduced without sacrificing reliability, performance, robustness and trustworthiness.

SETLevel4to5

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Birte Kramer
LAUFZEIT DURATION	03/2019 – 10/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW
PARTNER PARTNERS	17 German Partners; e.g. BMW; DLR; RWTH Aachen; Ford; dspace; Bosch; MAN; Fraunhofer; ZF Friedrichshafen; VW

Das Projekt hat zum Ziel, simulationsbasierte Methoden und Werkzeuge zu entwickeln, um damit die Verifikation und Validierung sowie spätere Freigabe und Zulassung von automatisierten Level 4 und 5 Fahrzeugen für urbane Räume zu unterstützen. Das Projekt knüpft damit an das Forschungsprojekt PEGASUS an und baut unmittelbar auf den Resultaten auf.

The goal of the project is to develop simulation-based methods and tools to support the verification and validation of automated Level 4 and 5 vehicles for urban areas as well as their subsequent release and approval. The project thus ties in with the PEGASUS research project and builds directly on the results.

SituWare

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Andreas Lüdtkke
LAUFZEIT DURATION	02/2020-01/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW, Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	AVL GmbH; Universität ULM; Human Factors Consult; Humatects GmbH

SituWare adressiert ein zentrales Hindernis für die Einführung von Fahrzeugautomatisierung der Stufe 3 in komplexe Verkehre: Die notwendige Zeitreserve von minimal 7–10sec für eine sichere Kontrollübergabe an den abgelenkten Fahrer. SituWare erforscht ein psychologisch motiviertes Fahrermodell mit zugehöriger Sensorik, um die Übernahmezeit durch eine gezielte, an das Fahrersituationsbewusstsein angepasste Führung des Fahrers in der Übergabe signifikant zu verringern.

SituWare addresses a central obstacle for the introduction of level 3 vehicle automation in complex traffic: the necessary time reserve of a minimum of 7-10sec for a safe control handover to a distracted driver. SituWare researches a psychologically motivated driver model with associated sensor technology to significantly reduce the takeover time by guiding the driver in the handover in a targeted manner that is adapted to the driver's situational awareness.

SMARTKai

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Sebastian Feuerstack
LAUFZEIT DURATION	12/2019 – 11/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMVi
PARTNER PARTNERS	Niedersachsen Ports; SICK AG; Humatects GmbH

In SMARTKai wird ein schiffsunabhängiges Anlegeassistenzsystem entwickelt, welches die sichere Navigation zur Vermeidung von Beschädigungen an der Hafeninfrastuktur und Schiffen ermöglicht. Dazu wird ein neuartiger LiDAR Sensor entwickelt und landseitig an Punkten mit hoher Unfallgefahr installiert und mit der eMIR Plattform im Feld validiert.

In SMARTKai, a ship-independent mooring assistance system is being developed which allows safe navigation to avoid damage to the harbor infrastructure and ships. A novel LiDAR sensor will be developed and installed on land at points with a high risk of accidents and validated in the field with the eMIR Platform.

TransAct

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Sebastian vander Maelen
LAUFZEIT DURATION	06/2021 – 05/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMWi
PARTNER PARTNERS	AVL SOFTWARE AND FUNCTIONS GMBH; Denso Automotive Deutschland GmbH; Eclipse Foundation Europe GmbH; Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.; Philips GmbH

Im Projekt TRANSACT werden ein universell anwendbares Lösungsarchitekturkonzept, Framework und Methodik für die Transformation von sicherheitskritischen cyber-physische Systeme (CPS) in verteilte sicherheitskritische CPS-Lösungen entwickelt. Das TRANSACTArchitekturkonzept bringt CPS-Geräte am Rande des Netzwerks mit mehreren EdgeGeräten (sowohl Low-End- als auch High-End-Geräte) und Cloud-Computing-Einrichtungen zusammen, die mehrere Anwendungen mit unterschiedlichen Kritikalitäten hosten.

The TRANSACT project is developing a universally applicable solution architecture concept, framework, and methodology for transforming safety-critical cyber-physical systems (CPS) into distributed safety-critical CPS solutions. The TRANSACT architectural concept brings together CPS devices at the edge of the network with multiple edge devices (both low-end and high-end) and cloud computing facilities hosting multiple applications with different criticalities.

UP2DATE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Kim Grüttner
LAUFZEIT DURATION	01/2020 – 12/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	EU
PARTNER PARTNERS	IKERLAN; S. Coop.; BSC Barcelona Supercomputing Center; TTTech Computertechnik AG; IAV GmbH; Magneti Marelli S.p.A.; CAF Signalling; S.L.

Das Projekt UP2DATE erforscht modulare Softwareupdates für kritische eingebettete und heterogenen High-Performance-Systeme. Diese Systeme bestehen aus einer Kombination von Multi-Prozessorsystemen und eingebetteten GPUs und werden für sicherheitsrelevante Aufgaben eingesetzt.

The UP2DATE project investigates modular software updates for critical embedded and heterogeneous high-performance systems. These systems consist of a combination of multi-processor systems and embedded GPUs and are used for safety relevant tasks.

ViVre

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzele
PROJEKTLEITER*IN PROJECT MANAGER	Malin Gandor/Ralf Stemmer
LAUFZEIT DURATION	01/2020 – 06/2022
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMVI
PARTNER PARTNERS	AVL GmbH; DLR; OECON GmbH; Schlothauer & Wauer GmbH; TU Braunschweig; IAV; NORDSYS; VW; Stadt Braunschweig; MOIA; AIPARK

Ziel des Projektes ViVre ist es die Vernetzung virtualisierter Verkehrsinfrastrukturen und automatisierter Fahrfunktionen für zentrale Verkehrsknoten zu erforschen und damit Bausteine für innovative und nachhaltige Mobilitätslösungen zu entwickeln. Insbesondere werden Konzepte für neue virtuelle Haltestellen erarbeitet, im Straßenverkehr umgesetzt und evaluiert.

The goal of the ViVre project is to design concepts for the interaction of virtualized traffic infrastructures and automated driving functions to provide a set of innovative and sustainable mobility solutions in urban and rural areas. In particular, concepts for virtual stops will be developed, implemented in road traffic, and evaluated.

VVMethoden

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzele
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Christian Neurohr
LAUFZEIT DURATION	07/2019 – 06/2023
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	BMW i, Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	22 German Partners; e.g. AUDI AG; BMW AG; Bosch; Continental; Ford; Opel; Mercedes-Benz; DLR; FZI; RWTH; Valeo; VW; ZF Friedrichshafen

Im Projekt VVMethoden (Verifikations- und Validierungsmethoden automatisierter Fahrzeuge Level 4 und 5) verfolgt OFFIS zusammen mit Partnern aus der Automobilindustrie das Ziel Methoden für den Sicherheitsnachweis von vollautomatisierten und fahrerlosen Fahrzeugen zu entwickeln.

In the project VVMethoden (verification and validation methods of automated vehicles Level 4 and 5) OFFIS pursues together with partners from the automotive industry the goal to develop methods for the safety verification of fully automated and driverless vehicles.

ZUKUNFTSLABOR MOBILITÄT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. André Bolles
LAUFZEIT DURATION	10/2019 – 09/2024
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FUNDING	MWK
PARTNER PARTNERS	TU Braunschweig; TU Clausthal; DLR Braunschweig; Uni Hannover; Uni Göttingen; HS Osnabrück; HS Ostfalia

Das Zukunftslabor beschäftigt sich mit neuen Mobilitätskonzepten sowie deren Unterstützung durch Digitalisierungstechnologien. Es soll Konzepte, Strategien und Projekte für die Digitalisierung als den Schlüsselfaktor für die Mobilitätswende innerhalb und außerhalb Niedersachsens entwickeln und so die Sicherstellung unserer Mobilität vor dem Hintergrund zukünftiger Herausforderungen unterstützen.

The Future Laboratory deals with new concepts of mobility and their support by digitalization technologies. It shall develop concepts, strategies and projects for digitization as a key factor for the mobility turnaround within and outside Lower Saxony and thus support the securing of our mobility with respect to future challenges.



BÜCHER, KONFERENZEN UND JOURNALBEITRÄGE 2021

BOOKS, CONFERENCE AND JOURNAL PAPERS 2021

ABDELWAHAB, E. B. | FRÄNZLE, M. »A sampling-based approach for handling delays in continuous and hybrid systems« | article Book Information Technology (63) Pages 289-298 November 2021

ABDENEBAOUI, L. | KREOWSKI, H.-J. | KUSKE, S. »A Graph-Transformational Approach to Swarm Computation« | article Book Entropy Editor/Publisher Multidisciplinary Digital Publishing Institute Page 453 April 2021

AGIRREA, I. | YARZA, I. | MUGARZA, I. | BINCHI, J. | ONAINDIA, P. | POGGI, T. | CAZORLA, F. J. | KOSMIDIS, L. | GRÜTTNER, K. | UVEN, P. | ABUTEIR, M. | LOEWE, J. | ORBEGÓZ, J. M. | BOTTA, S. »Safe and secure software updates on high-performance mixed-criticality systems: The UP2DATE approach« | article Journal Microprocessors and Microsystems November 2021

ALZAWAIDEH, B. | TEIMOURZADEH BABOLI, P. | BABAZADEH, D. | HORODYVSKYY, S. | KOPREK, I. | LEHNHOFF, S. »Wind Turbine Failure Prediction Model using SCADA-based Condition Monitoring System« | conference IEEE Madrid PowerTech Pages 1-6 IEEE 2021

ASSWAD, J. | GÓMEZ, J. M. »Data Ownership: A Survey« | article Information Page 465 November 2021

ATTARHA, S. | KRÜGER, C. | KAMSAMRONG, J. | BABAZADEH, D. | LEHNHOFF, S. »A comprehensive analysis of threats and countermeasures in virtualized cyber-physical energy systems« | conference Conference proceeding CIRED September 2021

BALDUIN, S. | VEITH, E. M. S. P. | BEREZIN, A. | LEHNHOFF, S. | OBERLIESSEN, T. | KITTL, C. | HIRY, J. | REHTANZ, C. | TORRES-VILLAREAL, G. | LEKSAWAT, S. | KUBIS, A. | FRANKENBACH, M.-A. »Towards a Universally Applicable Neural StateEstimation through Transfer Learning« | inproceedings IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (ISGT-Europe) Pages 1-5 2021

BARSANTI, M. | SCHWARZ, J. S. | GÉRARD CONSTANTIN, L. G. | KASTURI, P. | BINDER, C. R. | LEHNHOFF, S. »Socio-technical modeling of smart energy systems: a co-simulation design for domestic energy demand« | article Journal Energy Informatics December 2021

BECKER, J. S. »Model Checking Amalthea with Spin« | inproceedings Software Engineering (Satellite Events) CEUR Workshop Proceedings

BEHRENDT, M. | WORTELEN, B. »Performance Comparison of User-Estimated and Learned Task Recognition Models for Maintenance Procedures« | inproceedings HCI International – Late Breaking Papers: HCI Applications in Health, Transport, and Industry Pages 405-426 Publisher Springer International Publishing 2021

BIEBL, B. | KACIANKA, S. | UNNI, A. | TRENDE, A. | RIEGER, J. W. | LÜDTKE, A. »A Causal Model of Intersection-Related Collisions for Drivers With and Without Visual Field Loss« | conference International Conference on Human-Computer Interaction Publisher Springer, Cham July 2021

BLANK-BABAZADEH, M. | BRUNEKREEFT, G. | BUCHMANN, M. | DALHEIMER, M. | DISTELRATH, V. | HIRSCHL, B. | KREUSEL, J. | KRÖGER, W. | MAYER, C. | LEHNHOFF, S. | LUHMANN, T. | MATTES, J. | MATTHIES, E. | STARK, S. | WERDELMANN, P. | WITTWER, C. »Resilienz digitalisierter Energiesysteme – Blackout-Risiken verstehen, Stromversorgung sicher gestalten« | book February 2021

BLANK-BABAZADEH, M. | BUCHMANN, M. | ERLACH, B. | LEHNHOFF, S. | MAYER, C. | STARK, S. »Resilienz digitalisierter Energiesysteme« | conference ZUKÜNFTIGE STROMNETZE Pages 56-69 Series Zukunftsfähige Stromnetze Publisher Conexio GmbH February 2021

- BORCHERS, P. | LISIECKI, D. | ESCHEMANN, P. | FEEKEN, L. | HAJNO-ROUZI, M. | STIERAND, I.** »Comparison of Production Dynamics Prediction Methods to Increase Context Awareness for Industrial Transport Systems« | inproceedings Modelling and Simulation EUROSIS Pages 49-55 Publisher Reproduct NV, Ghent, Belgium October 2021
- BRADE, T. | KRAMER, B. | NEUROHR, C.** »Paradigms in Scenario-Based Testing for Automated Driving« | inproceedings ACM ISEEIE: International Symposium on Electrical, Electronics and Information Engineering Pages 108-114 2021
- BRAND, M. | BABAZADEH, D. | LEHNHOFF, S.** »Trust in Power System State Variables based on Trust in Measurements« | conference IEEE Madrid PowerTech Pages 1-6 Publisher IEEE June 2021
- BRAND, M. | CASTRO, F. | HASSAN, B. H. | KRÜGER, C. | LOGEMANN, T. | SIEMERS, B. | WELLER, D. | WOLFF, T. | LEHNHOFF, S.** »Demo abstract: A Platform to Assess the Trust in Power System Components, Data, and Services« | conference Abstracts of the 10th DACH+ Conference on Energy Informatics Page P2 Publisher Springer Open Energy Informatics September 2021
- BRANDT, T. | SCHMELING, L. | DEBRONSTEIN, A. A. | SCHÄFER, E. | UNGER, A.** »Smart Energy Sharing in a German Living Lab« | inbook Resilience, Entrepreneurship and ICT: Latest Research from Germany, South Africa, Mozambique and Namibia Pages 221-262 Publisher Springer International Publishing 2021
- BRÜCK, Y. | NIERMANN, D. | TRENDE, A. | LÜDTKE, A.** »Investigation of Personality Traits and Driving Styles for Individualization of Autonomous Vehicles« | conference International Conference on Intelligent Human Systems Integration Pages 78-83 Publisher Springer, Cham February 2021
- BRÜCK, Y. | NIERMANN, D. | TRENDE, A. | LÜDTKE, A.** »Investigation of Personality Traits and Driving Styles for Individualization of Autonomous Vehicles« | inproceedings International Conference on Intelligent Human Systems Integration Springer Pages 78-83 2021
- BUCHHOLZ, S. | TIEMANN, P. H. | WOLGAST, T. | SCHEUNERT, A. | GERLACH, J. | MAJUMDAR, N. | BREITNER, M. | HOFMANN, L. | NIESSE, A. | WEYER, H.** »A Sketch of Unwanted Gaming Strategies in Flexibility Provision for the Energy System« | inproceedings Energy Informatics and Electro Mobility ICT 2021
- BUCHMANN, M. | STARK, S. | BLANK-BABAZADEH, M. | MAYER, C.** »Elektrische Verteilnetze resilient ausbauen – Herausforderungen und Handlungsoptionen« | article Journal Zeitschrift für Energiewirtschaft December 2021
- CAUCHI, B.** »Non-intrusive Quality Evaluation of Speech Processed in Noisy and Reverberant Environments« | book Publisher Dr. Hut Series Elektrotechnik August 2021
- CHEN, M. | FRÄNZLE, M. | LI, Y. | MOSAAD, P. N. | ZHAN, N.** »Indecision and delays are the parents of failure – taming them algorithmically by synthesizing delay-resilient control« | article Book Acta Informatica 58(5) October 2021
- COBUS, V.** »Multimodal Alarm Distribution System for Intensive Care Units« | book Publisher OlWIR Verlag für Wirtschaft, Informatik und Recht Oldenburg Computer Science Series 53 2021
- CORUSA, A. | ERDMANN, G. | TIMOFEEVA, E. | PREDEL, J. N. | RITSCHHEL, F. | SPRENGEL, C. | WALTHER, A. | KAUFMANN, D. | BRÜHL, S. | STOCKER, V. | ROSINGER, C. | USLAR, M. | SCHÄFER-STRADOWSKI, S.** »Digitalisierung in der Energiewirtschaft: Digitalisierung, Daten und Sicherheit: Herausforderungen für Unternehmen in der Energiewirtschaft« | book Publisher DepositOnce TU Berlin May 2021
- DARIOL, Q. | LE NOURS, S. | PILLEMENT, S. | STEMMER, R. | GRÜTTNER, K. | HELMS, D.** »A Measurement-based Performance Evaluation Framework for Neural Networks on MPSoCs« | conference 15ème Colloque National du GDR SOC2 June 2021
- DAS, P. | NARAYAN, A. | BABAZADEH, D. | TEIMOURZADEH BABOLI, P. | LEHNHOFF, S.** »Real-time Context-Aware Operation of Digitalized Power Systems by Reporting Rate Control of PMUs« | conference IEEE Madrid PowerTech Pages 1-6 Publisher IEEE 2021
- DIVSHALI, P. H. | MÄKI, K. | EVENS, C. | PAPADIMITRIOU, C. | EFTHYMIU, V. | NIESSE, A. | HOLLY, S. | MARINELLI, M. | GABDERAKHMANOVA, T. | MELÉNDEZ, J. | AND OTHERS** »Battery Storage Demonstration Projects: an Overview across Europe« | inproceedings IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe 2021
- DREWITZ, U. | WALOCHA, F. | WEGENER, J. | REHM, J. | GROLMS, G. | NGUYEN, H. P. | NIERMANN, D. | TRENDE, A. | IHME, K.** »Nutzerfokussierte Systemgestaltung zur Unterstützung mobilen Arbeitens im vollautomatisierten Fahrzeug« | conference Proceedings of the ACIMobility Summit September 2021
- DROLSHAGEN, S. | PFINGSTHORN, M. | GLIESCHE, P. | HEIN, A.** »Acceptance of Industrial Collaborative Robots by People With Disabilities in Sheltered Workshops« | article Journal Frontiers in Robotic and AI February 2021
- EICHELBERG, M.** »Anwendungsszenarien von Smart Home im häuslichen Umfeld« | incollection Elsevier Essentials Telemedizin und eHealth. Das Wichtigste für Ärztinnen und Ärzte aller Fachrichtungen 2.3 Pages 12-15 Publisher Urban & Fischer Verlag / Elsevier 2021

- ELFERT, P. | TIRYAKI, E. | EICHELBERG, M. | RÖSCH, N. | HEIN, A.** »A Deep Learning Assisted Digital Nutrition Diary to Support Nutrition Counseling for People Affected by the Geriatric Frailty Syndrome« | inproceedings Proceedings IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC) 2021
- EPSTEIN, D. A. | ESLAMBOLCHILAR, P. | KAY, J. | MEYER, J. | MUNSON, S. A.** »Opportunities and Challenges for Long-Term Tracking« | article Journal Advances in Longitudinal HCI Research Page 177 Publisher Springer Nature 2021
- ESCHEMANN, P. | KRAUSKOPF, J. E. | SAUER, J. | ZERNICKEL, J. S.** »Optimizing Factory Layouts With Supervised Genetic Algorithm« | inproceedings Modelling and Simulation'2021 Pages 73-80
- FAKIH, M. | KLEMP, O. | PUCH, S. | GRÜTTNER, K.** »A Modeling Methodology for Collaborative Evaluation of Future Automotive Innovations« | article Journal Software and Systems Modeling Editor Springer Science and Business Media {LLC} April 2021
- FEUERSTACK, S.** »Introduction to SmartKai« | misc SICK Sensors Oceans Conference August 2021
- FILIPIAK, D. | STROZYNA, M. | WECEL, K. | STEIDEL, M. | ABRAMOWICZ, W.** »Application of AI and In-memory Computing for Extracting Vessel Movement Patterns from Historical Data« | conference 14th NATO Operations Research and Analysis (OR&A) Conference: Emerging and Disruptive Technology January 2021
- FISCHER-ROSINSKÝ, A. | SLAGMAN, A. | KING, R. | REINHOLD, T. | SCHENK, L. | GREINER, F. | VON STILLFRIED, D. | ZIMMERMANN, G. | LÜPKES, C. | GÜNSTER, C. | BAIER, N. | HENSCHKE, C. | ROLL, S. | KEIL, T. | MÖCKEL, M.** »INDEED–Utilization and Cross-Sectoral Patterns of Care for Patients Admitted to Emergency Departments in Germany: Rationale and Study Design« | article Journal Frontiers in Public Health Page 364 2021
- FISCHER-ROSINSKÝ, A. | SLAGMAN, A. | KING, R. | ZIMMERMANN, G. | DREPPER, J. | BRAMMEN, D. | LÜPKES, C. | REINHOLD, T. | ROLL, S. | KEIL, T. | MÖCKEL, M. | GREINER, F.** »Der Weg zu Routinedaten aus 16 Notaufnahmen für die sektorenübergreifende Versorgungsforschung« | article Journal Medizinische Klinik – Intensivmedizin und Notfallmedizin October 2021
- GERSTER, J. | SARSTEDT, M. | VEITH, E. M. S. P. | LEHNHOFF, S. | HOFMANN, L.** »Comparison of Random Sampling and Heuristic Optimization-Based Methods for Determining the Flexibility Potential at Vertical System Interconnections« | inproceedings IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (ISGT-Europe) Pages 1-5
- GERSTER, J. | SARSTEDT, M. | VEITH, E. M. S. P. | LEHNHOFF, S. | HOFMANN, L.** »Pointing out the Convolution Problem of Stochastic Aggregation Methods for the Determination of Flexibility Potentials at Vertical System Interconnections« | inproceedings ENERGY 2021, 11th International Conference on Smart Grids, Green Communications and IT Energy-aware Technologies Pages 37-37 Publisher IARIA XPS Press May 2021
- GLIESCHE, P. | KOWALSKI, C. | PFINGSTHORN, M. | HEIN, A.** »Commanding a Whole-Arm Manipulation Grasp Configuration With One Click: Interaction Concept and Analytic IK Method« | inproceedings 30th IEEE International Conference on Robot Human Interactive Communication (RO-MAN) Pages 573-579 August 2021
- GLIESCHE, P. | KOWALSKI, C. | PFINGSTHORN, M. | HEIN, A.** »Geometry-Based Two-Contact Inverse Kinematic Solution for Whole Arm Manipulation« | inproceedings IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) Pages 8269-8274 September 2021
- GLIESCHE, P. | KOWALSKI, C. | PFINGSTHORN, M. | HEIN, A.** »Towards robotic manipulator assisted positioning in care« | proceedings Publisher Zenodo June 2021
- GRUJIC, D. | HENNING, T. | GARCIA, E. J. C. | BERGMANN, A.** »Testing a Battery Management System via Criticality-Based Rare Event Simulation« | inproceedings 9th Workshop on Modeling and Simulation of Cyber-Physical Energy Systems Series MSCPES'21 Publisher Association for Computing Machinery 2021
- GUISSOUMA, H. | KRÖGER, J. | VANDER MAELEN, S. | SAX, E.** »Extension of Contracts for Variability Modeling and Incremental Update Checks of Cyber Physical Systems« | inproceedings International Symposium on Systems Engineering (ISSE) Pages 1-8 Publisher Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) September 2021
- HAAB, H. | ALEXANDERSSON, J. | BRITZ, J. | DIEKMANN, R. | EICHELBERG, M. | ELFERT, P. | HEIN, A. | HERRMANN, J. | KUHN, L. | LÄMMEL, S. | MÜNZBERG, A. | RÖSCH, N. | ROTH, S. | SAUER, J. | TEICHMANN, S. | WOJZISCHKE, J. | BIEBER, D.** »Digitalisierte Dienstleitungen im Bereich der Ernährungsberatung von Personengruppen mit erhöhten gesundheitlichen Risiken bei Fehlernährung (DiDiER)« | inbook Dienstleistungsinnovationen durch Digitalisierung, Band 2: Prozesse – Transformationen – Wertschöpfungsnetzwerke Daniel Beverungen, Volker Stich, Jan Hendrik Schumann, Guiseppa Strina Pages 169-212 Publisher Springer Gabler 2021

HAKÉ, G. | HOHL, C. P. | HAHN, A. »Continuous Contract Based Verification of Updates in Maritime Shipboard Equipment« | article Journal of Marine Science and Engineering Page 688 July 2021

HAKÉ, G. | VANDER MAELEN, S. | HAHN, A. »Maintaining safety requirements of updated maritime surveillance systems« | inproceedings IFAC-PapersOnLine November Pages 112-119 Volume 54, Issue 16, 2021

HARNISCHMACHER, C. | HOLLY, S. | OFFERMANN, W. »FRESH-Flexibility management and frequency containment reserve of heavy-duty vehicles at ports by the example of Hamburg Container Terminal Altenwerder (CTA)« | inproceedings Proceedings of the 27th ITS World Congress Pages 11-15 Hamburg, Germany October 2021

HARTWICH, F. | HOLLANDER, C. | JOHANNMEYER, D. | KREMS, J. F. »Improving Passenger Experience and Trust in Automated Vehicles Through User-Adaptive HMIs:«The More the Better” Does Not Apply to Everyone« | article Journal Frontiers in Human Dynamics Page 38 2021

HASSAN, B. H. | NARAYAN, A. | BABAZADEH, D. | KLAES, M. | LEHNHOFF, S. »Performance Assessment of State Estimation in Cyber-Physical Energy Systems« | conference PowerTech Publisher IEEE June 2021

HE, X. | SU, D. | CAI, W. | PEHLKEN, A. | ZHANG, G. | WANG, A. | XIAO, J. »Influence of Material Selection and Product Design on Automotive Vehicle Recyclability« | article Journal Sustainability Page 21 March 2021

HEEREN, P. | HANNA, S. | ROLINK, J. | ROHJANS, S. »Konzeptionierung eines offenen Verteilnetz-Leitsystems mit Standard-Industriekomponenten« | conference Zukünftige Stromnetze Pages 191-206 Series Zukünftige Stromnetze Publisher Conexio GmbH 2021

HEEREN, P. | HANNA, S. | ROLINK, J. | ROHJANS, S. »Forschungsprojekt ofVerte LeitStand – Vorstellung des Konzeptes und des Gesamtsystems eines offenen Verteilnetzleitsystems mit Standard-Industriekomponenten« | misc November 2021

HEIN, A. | LÜPKES, C. | SPECHT, S. »Großer Schaden im kleinen Kästchen?« | article Journal RaumPlanung – Fachzeitschrift für räumliche Planung und Forschung Pages 27-32 January 2021

HELMS, D. | AMENDE, K. | BUKHARI, S. | DE GRAAFF, T. | FRICKENSTEIN, A. | HAFNER, F. | HIRSCHER, T. | MANTOWSKY, S. | SCHNEIDER, G. | VEMPARALA M.-R. »Optimizing Neural Networks for Embedded Hardware« | article Journal Proceedings of the 2021 Conference on Synthesis, Modeling, Analysis and Simulation Methods and Applications to Circuit Design Pages 1-6 July 2021

HELMS, D. | KETTNER, M. | PERJIKOLAEI, B. R. | EINHAUS, L. | RINGHOFER, C. | SCHIELE, G. »FPGA based low latency, low power stream processing AI« | article Journal European Workshop on On-Board Data Processing June

HESS, D. J. | LEE, D. | BIEBL, B. | FRÄNZLE, M. | LEHNHOFF, S. | NEEMA, H. | NIEHAUS, J. | PRETSCHNER, A. | SZTIPANOVITS, J. »A comparative, sociotechnical design perspective on Responsible Innovation: multi-disciplinary research and education on digitized energy and Automated Vehicles« | article Journal of Responsible Innovation Pages 1-24 Publisher Routledge September 2021

HOLLY, S. | NIESSE, A. »Distributed fitness landscape analysis for cooperative search with domain decomposition« | inproceedings IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (IEEE SSCI 2021) Publisher IEEE 2021

HOLLY, S. | NIESSE, A. »Dynamic communication topologies for distributed heuristics in energy system optimization algorithms« | inproceedings 16th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (IEEE FedCSIS) Pages 191-200

HOLLY, S. | NIESSE, A. »On the effects of communication topologies on the performance of distributed optimization heuristics in smart grids« | inproceedings INFORMATIK 2020 783-794 Gesellschaft für Informatik, Bonn

HUXOLL, N. | ALDEBS, M. | TEIMOURZADEH BABOLI, P. | LEHNHOFF, S. | BABAZADEH, D. »Model Identification and Parameter Tuning of Dynamic Loads in Power Distribution Grid: Digital Twin Approach« | inproceedings International Conference on Smart Energy Systems and Technologies (SEST) September International Conference on Smart Energy Systems and Technologies, SEST 2021 1-6

IHME, K. | WALOCHA, F. | WEGENER, J. | REHM, J. | GROLMS, G. | NGUYEN, H. P. | NIEDLING, M. | ELSTER, D. | TRENDE, A. | NIERMANN, D. | DREWITZ, U. »Towards user-focused automated vehicles supporting mobile office work« | conference Proceedings of the 7th Humanist Conference Oktober 2021

ILLING, J. | KLINKE, P. | PFINGSTHORN, M. | HEUTEN, W. »Less is more! Support of Parallel and Time-critical Assembly Tasks with Augmented Reality« | inproceedings Mensch und Computer September 215-226 Association for Computing Machinery MuC ,21

JANKOWSKI, D. | LAMM, A. | HAHN, A. »Determination of AIS Position Accuracy and Evaluation of Reconstruction Methods for Maritime Observation Data« | conference 13th IFAC Conference on Control Applications in Marine Systems, Robotics, and Vehicles CAMS Page 464 Publisher Elsevier Series 54 September 2021

- JOVER-ALVAREZ, A. | CALDERON, A. J. | RODRIGUEZ, I. | KOSMIDIS, L. | ASIFUZZAMAN, K. | UVEN, P. | GRÜTTNER, K. | POGGI, T. | AGIRRE, I.** »The UP2DATE Baseline Research Platforms« | inproceedings Proceedings of the Design, Automation & Test in Europe (DATE) February 2021
- JURJ, S. L. | GRUNDT, D. | WERNER, T. | BORCHERS, P. | ROTHMANN, K. | MÖHLMANN, E.** »Increasing the Safety of Adaptive Cruise Control Using Physics-Guided Reinforcement Learning« | article Journal Energies 2021
- KAHLKE, T. | FRÄNZLE, M. | HARTMANN, A. K.** »Phase transition in the bipartite z-matching« | article Book arXiv preprint arXiv:2110.02889 October 2021
- KIMMEL, S. | COBUS, V. | HEUTEN, W.** »opticARe – Augmented Reality Mobile Patient Monitoring in Intensive Care Units« | inproceedings Proceedings of the 27th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology Association for Computing Machinery
- KÖHLKE, J. | HANNA, S. | SCHÜTZ, J.** »Cross-Domain Stakeholder Alignment in Collaborative SoS – Lego® Serious Play® as a Boundary Object« | conference System of Systems Engineering Conference June 2021
- KÖHLKE, J. | PAUSTIAN, S. | MATTES, J. | LEHNHOFF, S. | USLAR, M.** »Perspectives on the Social Embeddedness of the Smart Grid Architecture Model in Innovation Projects« | proceedings CIRED Proceedings September 2021
- KOWALSKI, C. | GLIESCHE, P. | FIFELSKI-VON BÖHLEN, C. | BRINKMANN, A. | HEIN, A.** »Handling Comparison between a Human and a Patient Simulator for Nursing Care Related Physical Human-robot Interaction« | inproceedings HEALTHINF Pages 605-612 2021
- KREFTING, I. | TRENDE, A. | UNNI, A. | RIEGER, J. | LÜDTKE, A. | FRÄNZLE, M.** »Evaluation of graphical human-machine interfaces for turning manoeuvres in automated vehicles« | book 13th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications September 2021
- KRÖGER, J. | KOOPMANN, B. | STIERAND, I. | TABASSAM, N. | FRÄNZLE, M.** »Handling of Operating Modes in Contract-based Timing Specifications« | inproceedings Proceedings of the 15th International Verification and Evaluation of Computer and Communication Systems (VECoS'21) Publisher Springer Lecture Notes in Computer Science November 2021
- KRÖGER, P. | FRÄNZLE, M.** »Bayesian hybrid automata: Reconciling formal methods with metrology« | article Journal Information Technology (63) Pages 265-275 November 2021
- LIEBOLDT, M.-A. | SAGKOB, S. | REINKENSMEIER, J. | GÓMEZ, J. M. | HÖLSCHER, P. | KEMPER, N. | TRAUlsen, I. | DRÜCKER, H. | DIEKMANN, L.** »Experimentierfeld DigiSchwein« | inproceedings 41. GIL-Jahrestagung, Informations- und Kommunikationstechnologie in kritischen Zeiten Pages 391-396 Publisher Gesellschaft für Informatik e.V. 2021
- LUENGEN, M. | GARRELFs, C. | ADILO LU, K. | KRUEGER, M. | CAUCHI, B. | MARKERT, U. | TYPLT, M. | KINKEL, M. | SCHULTZ, C.** »Connected Hearing Devices and Audiologists: The User-Centered Development of Digital Service Innovations« | article Journal Frontiers in Digital Health September 2021
- LÜPKES, C. | WOLTERS, T. | HEIN, A.** »A Mobile Application for Documentation and Guiding of Stroke Patients – The LotsenApp« | misc EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI) Publisher IEEE July 2021
- MANDIC, S. | SAVVIDIS, A. | ROOT, E. | FROHN, G.** »Nordwesten treibt Wärmewende voran. Digitalisierung zur Umsetzung von Wärmewende- und Mehrwertenwendungen für Gebäude, Campus, Quartiere und Kommunen im Norden« | inproceedings DIN Mitteilungen +elektro-norm September 2021
- MASZUHN, M. | ABDENEBAOUI, L. | BOLL, S.** »A User-Centered Approach for Recognizing Convenience Images in Personal Photo Collections« | conference International Conference on Content-Based Multimedia Indexing (CBMI) Pages 1-4 June 2021
- MATVIIENKO, A. | HEUTEN, W. | DIX, A. | BOLL, S. C. J.** »Interactive Technology for Cycling—ideate, make—remote, together« | inproceedings Adjunct Publication of the 23rd International Conference on Mobile Human-Computer Interaction Pages 1-4 Series MobileHCI ,21 Adjunct Publisher Association for Computing Machinery September 2021
- MAYER, C. | BRUNEKREEFT, G. | BLANK-BABAZADEH, M. | BUCHMANN, M. | DALHEIMER, M. | DISTELRATH, V. | HIRSCHL, B. | KREUSEL, J. | KRÖGER, W. | LEHNHOFF, S. | LUHMANN, T. | MATTES, J. | MATTHIES, E. | STARK, S. | WERDELMANN, P. | WITTWER, C.** »Resilienz digitalisierter Energiesysteme – Wie können Blackout-Risiken begrenzt werden?« | book February 2021
- MEYER, J. | BECK, E. | VON HOLDT, K. | KOPPELIN, F. | PAULS, A. | BOLL, S.** »ActiThings: Reminders for physical activity exercises in daily lives of inactive older adults« | inproceedings IEEE International Conference on Healthcare Informatics Pages 386-395 2021
- MEYER, J. | GURRIN, C. | PRICE, B. | KAY, J. | JAIN, R.** »Long-Term Self-Tracking for Life-Long Health and Well-Being« | article Journal Frontiers in Digital Health Pages 1-2 Publisher Frontiers December 2021

- MÖLLER, J. | JANKOWSKI, D. | HAHN, A.** »Searching on Heterogeneous and Decentralized Data: A Short Review« | article Journal OSSYM 2021 – 3rd International Open Search Symposium October 2021
- MÖLLER, J. | JANKOWSKI, D. | HAHN, A.** »Searching on Heterogeneous and Decentralized Data: A Short Review« | inproceedings OSSYM 2021 – 3rd International Open Search Symposium October 2021
- MÖLLER, J. | JANKOWSKI, D. | HAHN, A.** »Towards an Architecture to Support Data Access in Research Data Spaces« | inproceedings IEEE 22nd International Conference on Information Reuse and Integration for Data Science (IRI) Pages 310-317 Publisher IEEE August 2021
- MORADKHANI, F. | FRÄNZLE, M.** »Functional verification of cyber-physical systems containing machine-learned components« | article Book it-Information Technology (63) Pages 277-287 November 2021
- NAGARAJAN, A. | MENTJES, J. | FEUERSTACK, S. | HAHN, A.** »SmartKai: LIDAR Based Real-Time Detection and Tracking of Moving Objects in Maritime Environments« | inproceedings SmartKai: LIDAR Based Real-Time Detection and Tracking of Moving Objects in Maritime Environments Autonomous Inland and Short Sea Shipping Conference 2021
- NARAYAN, A. | KLAES, M. | LEHNHOFF, S. | REHTANZ, C.** »Analyzing the Propagation of Disturbances in CPES considering the States of ICT-enabled Grid Services« | conference Electrical Power and Energy Conference (EPEC 2021) IEEE October 2021
- NEUROHR, C. | WESTHOFEN, L. | BUTZ, M. | BOLLMANN, M. | EBERLE, U. | GALBAS, R.** »Criticality Analysis for the Verification and Validation of Automated Vehicles« | article Journal IEEE Access Pages 18016-18041 Publisher IEEE January 2021
- NIERMANN, D. | TRENDE, A. | IHME, K. | DREWITZ, U. | HOLLANDER, C. | HARTWICH, F.** »An Integrated Model for User State Detection of Subjective Discomfort in Autonomous Vehicles« | article Journal MDPI Pages 764-777 December 2021
- OBE, P. A. | BRINGS, J. | DAUN, M. | FEEKEN, L. | MIRZAEI, E. | NEUMANN, M. | NICKLES, J. | RÖSEL, S. | SAUER, M. | SCHLINGLOFF, H. | STIERAND, I. | ZERNICKEL, J.-S.** »Goal-Based Strategy Exploration« | inbook Model-Based Engineering of Collaborative Embedded Systems: Extensions of the SPES Methodology Pages 197-216 Publisher Springer International Publishing 2021
- OEST, F. | RADTKE, M. | BLANK-BABAZADEH, M. | HOLLY, S. | LEHNHOFF, S.** »Evaluation of Communication Infrastructures for Distributed Optimization of Virtual Power Plant Schedules« | article Journal Energies February 2021
- OLDEROG, E.-R. | FRÄNZLE, M. | THEEL, O. | KRÖGER, P.** »System correctness under adverse conditions« | article Book it-Information Technology (63) Pages 249-251 November 2021
- OPPENHEIMER, F. | WALTER, J.** »OPC-UA für Industrieanwendungen« | misc November 2021
- OSKOEI, M. Z. | TEIMOURZADEH BABOLI, P. | BABAZADEH, D.** »Robust Stochastic Optimization for Energy Sharing between Multi-Carrier Microgrids using Transactive Energy Management System« | article Journal ETG Congress 20213 Pages 1-6 2021
- PEHLKEN, A. | BAUMANN, S.** »No more flat tires: Overcoming data defects to achieve supply chain resilience« | conference IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC) Page 7 Publisher IEEE June 2021
- PEHLKEN, A. | ESCHEMANN, P. | GARMATTER, H. | CYRIS, F. | NIESSE, A.** »Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Digitalisierung von Abfallverbrennungskraftwerken« | inproceedings INFORMATIK 2021 – Computer Science & Sustainability Gesellschaft für Informatik e.V. Gesellschaft für Informatik Pages 147-156 Publisher Köllen Druck + Verlag September 2021
- PEÑAHERRERA VACA, F. A. | PEHLKEN, A.** »What do we really know about critical raw material impact?« | conference LCM2021 September 2021
- PEÑAHERRERA VACA, F. A. | PEHLKEN, A.** »Development and Application of Criticality Based Indicators for Analysis of Critical Material Consumption Impacts« | proceedings Oktober 2021
- PEÑAHERRERA VACA, F. A. | PEHLKEN, A. | HINTEMANN, R. | HINTERHOLZER, S. | KOCH, B.** »Softwarearchitektur für die Bewertung des Ressourcenbedarfes in Rechenzentren durch ganzheitliche Ressourceneffizienz« | proceedings Informatik 2021 Gesellschaft für Informatik Pages 593-602 Publisher Köllen Druck+Verlag GmbH Lecture Notes in Informatics (LNI) – Proceedings September 2021
- PEÑAHERRERA VACA, F. A. | PEHLKEN, A. | KOCH, B.** »How to Measure Criticality in Environmental Impact Assessments?« | conference Pro-METS-Workshop March 2021
- PEÑAHERRERA VACA, F. A. | WAGNER, H. | FAYED, S. | WERTH, O. | FERRENZ, S. | GERLACH, J. | LEGE, T. | OFENLOCH, A. | POPPINGA, T. | SIEMER, C. | BREITNER, M. | ENGEL, B. | KÜHL, L. | LEHNHOFF, S. | ASTRID NIESSE, A. | ROLINK, J. | ROSINGER, S. | SCHULD, F.** »Development of Scenarios for Modelling of Districts' Energy Supply and Analysis of Interdependencies between Energy and ICT« | inproceedings Energy Informatics and Electro Mobility ICT Page 10 March 2021

- PETERS, M. | RATZ, T. | MUELLMANN, S. | MEYER, J. | VON HOLDT, K. | VOELCKER-REHAGE, C. | LIPPKE, S. | PISCHKE, C. R.** »Die »Fit im Nordwesten«-Toolbox« | article Journal Prävention und Gesundheitsförderung Pages 1-7 2021
- ROMANOV, A. | BIKOVSKA, J. | PEKSA, J. | VARTIAINEN, T. | KOTSAM-POPOULOS, P. | ELTAHAWY, B. | LEHNHOFF, S. | BRAND, M. | STREBKO, J.** »State of the Art in Cybersecurity and Smart Grid Education« | conference IEEE 19th International Conference on Smart Technologies (EUROCON)) Publisher IEEE June 2021
- SAAGER, M. | BEHRENDT, M. | BABER, P.** »Towards Improving Situation Awareness of Maritime Field Operators Using Augmented Reality« | inproceedings HCI International 2021 – Late Breaking Papers: Multimodality, eXtended Reality, and Artificial Intelligence Pages 337-349 Publisher Springer International Publishing
- SARSTEDT, M. | KLUSS, L. | GERSTER, J. | MELDAU, T. | HOFMANN, L.** »Survey and Comparison of Optimization-Based Aggregation Methods for the Determination of the Flexibility Potentials at Vertical System Interconnections« | misc Energies 2021
- SCHOLTES, M. | WESTHOFEN, L. | TURNER, L. R. | LOTTO, K. | SCHULDES, M. | WEBER, H. | WAGENER, N. | NEUROHR, C. | BOLLMANN, M. H. | KÖRTKE, F. | HILLER, J. | HOSS, M. | BOCK, J. | ECKSTEIN, L.** »6-Layer Model for a Structured Description and Categorization of Urban Traffic and Environment« | article Journal IEEE Access Publisher IEEE April 2021
- SCHÜTZ, J. | CLAUSEN, M. | USLAR, M. | GÓMEZ, J. M.** »IEC 62559-2 Use Case Template-based Smart Grid Architecture Analytics« | article Journal CIREN 2021 September 2021
- SCHÜTZ, J. | USLAR, M. | MEISTER, J.** »A case study research on interoperability improvement in Smart Grids: state-of-the-art and further opportunities« | article Journal Open Research Europe
- SCHÜTZ, J. | USLAR, M. | MEISTER, J. | KÖHLKE, J.** »How to Improve the Interoperability of Digital (ICT) Systems in the Energy Sector« | article Journal ISGAN 2021 Page 36 March 2021
- SCHWARZ, J. S. | ELSHINAWY, R. | RAMÍREZ ACOSTA, R. P. | LEHNHOFF, S.** »Ontological Integration of Semantics and Domain Knowledge in Hardware and Software Co-simulation of the Smart Grid« | inproceedings Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management 283-301 Springer International Publishing Communications in Computer and Information Science
- SIEMERS, B. | ATTARHA, S. | KAMSAMRONG, J. | BRAND, M. | VALLIOU, M. | PIRTA-DREIMANE, R. | GRABIS, J. | KUNICINA, N. | MEKKANEN, M. | VARTIAINEN, T. | LEHNHOFF, S.** »Modern Trends and Skill Gaps of Cyber Security in Smart Grid« | conference IEEE EUROCON-2021 (2021 IEEE 19th International Conference on Smart Technologies (EUROCON)) Publisher IEEE June 2021
- STAHL, F. | FERDINAND, O. | NOLLE, L. | PEHLKEN, A. | ZIELINSKI, O.** »AI enabled bio waste contamination-scanner« | conference 41. SGAI International Conference on Artificial Intelligence AI-2021 Forty-first SGAI International Conference on Artificial Intelligence Publisher Springer LNAI Lecture Notes Artificial Intelligence December 2021
- STARK, S. | VOLKOVA, A. | LEHNHOFF, S. | DE MEER, H.** »Why Your Power System Restoration Does Not Work and What the ICT System Can Do About It« | inproceedings Proceedings of the 12th ACM International Conference on Future Energy Systems Pages 269-273 June 2021
- STEGHÖFER, J.-P. | KOOPMANN, B. | BECKER, J. S. | STIERAND, I. | ZELLER, M. | BONNER, M. | SCHMELTER, D. | MARO, S.** »The MobSTr Dataset – An Exemplar for Traceability and Model-based Safety Assessment« | inproceedings Proceedings of the 29th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE'21) Pages 444-445 Publisher IEEE September 2021
- STEGHÖFER, J.-P. | KOOPMANN, B. | BECKER, J. S. | TÖRNLUND, M. | IBRAHIM, Y. | MOHAMAD, M.** »Design Decisions in the Construction of Traceability Information Models for Safe Automotive Systems« | inproceedings Proceedings of the 29th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE'21) Pages 185-196 Publisher IEEE September 2021
- STEMMER, R. | VU, H.-D. | LE NOURS, S. | GRÜTTNER, K. | PILLEMENT, S. | NEBEL, W.** »A Measurement-based Message-level Timing Prediction Approach for Data-Dependent SDFGs on Tile-based Heterogeneous MPSoCs« | article Applied Sciences 2021
- STRATHMANN, T. | HAKE, G. | GUISSOUMA, H. | HOHL, C. P. | BEBAWY, Y. | VANDER MAELEN, S. | KOERNER, A.** »Project Overview for Step-Up!CPS – Process, Methods and Technologies for Updating Safety-critical Cyber-physical Systems« | inproceedings Design, Automation Test in Europe Conference Exhibition (DATE) Pages 1326-1329 Publisher Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) July 2021

SUCHAN, J. | BHATT, M. | VARADARAJAN, S. »Commonsense visual sensemaking for autonomous driving – On generalised neurosymbolic online abduction integrating vision and semantics« | article Journal Artificial Intelligence October 2021

TEIMOURZADEH BABOLI, P. | BABAZADEH, D. | RAEISZADEH, A. | HORODYVSKYY, S. | KOPREK, I. »Optimal Temperature-Based Condition Monitoring System for Wind Turbines« | article Journal Infrastructures Page 50

TEIMOURZADEH BABOLI, P. | BRAND, M. | LEHNHOFF, S. | »Stochastic Correlation Modelling of Renewable Energy Sources for Provision of Ancillary Services using Multi-dimensional Copula Functions« | conference 11th Smart Grid Conference (SGC2021)

THOSAR, M. | MUELLER, C. A. | JÄGER, G. | SCHLEISS, J. | PULUGU, N. | MALLIKARJUN CHENNABOINA, R. | RAO JEEVANGEKAR, S. V. | BIRK, A. | PFINGSTHORN, M. | ZUG, S. »From Multi-Modal Property Dataset to Robot-Centric Conceptual Knowledge About Household Objects« | article Journal Frontiers in Robotics and AI Page 87 April 2021

TIEMANN, P. H. »Balancing grid islands with distributed energy resources« | inproceedings Abstracts of the 10th DACH+ Conference on Energy Informatics 2021

TIEMANN, P. H. | NIESSE, A. »Assumptions on a Distributed and Hierarchical Market Concept for Balancing Reserve Aggregation« | inproceedings Energy Informatics and Electro Mobility ICT 2021

TRENDE, A. | UNNI, A. | RIEGER, J. | FRÄNZLE, M. »Modelling Turning Intention in Unsignalized Intersections with Bayesian Networks« | conference International Conference on Human-Computer Interaction Pages 289-296 Publisher Springer, Cham July 2021

UECKER, D. | SCHWARZ, R. | SOROKOS, I. | ALZUGHBI, H. | USLAR, M. | HANNA, S. | ROSINGER, C. »Addressing Quality Properties in Use Case Descriptions – Adding Assurance to a Use Case Process« | book Publisher Fraunhofer Verlag 2021

UNNI, A. | TRENDE, A. | PAULEY, C. | BIEBL, B. | KACIANKA, S. | LÜDTKE, A. | BENGLER, K. | PRETSCHNER, A. | RIEGER, J. W. »Decision making in human-autonomous vehicle interaction« | conference Neuroergonomics 2021

USLAR, M. | SCHÜTZ, J. | CLAUSEN, M. »State of Energy System Digitalisation in Germany – Results of the SINTEG program« | conference ComForEn 2021, 11. Symposium Communications for Energy Systems ICT for Energy Communities How can we escape the complexity? November

VOM DORFF, S. | CHENG, C.-H. | ESEN, H. | FRÄNZLE, M. »Mixed-Neighborhood, Multi-speed Cellular Automata for Safety-Aware Pedestrian Prediction« | conference International Conference on Software Engineering and Formal Methods Pages 501-520 Publisher Springer, Cham December 2021

VOM DORFF, S. | KNEISSL, M. | FRÄNZLE, M. »Safe, Deterministic Trajectory Planning for Unstructured and Partially Occluded Environments« | conference IEEE International Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC) Publisher IEEE September 2021

VU, H.-D. | LE NOURS, S. | PILLEMENT, S. | STEMMER, R. | GRÜTTNER, K. »A Fast Yet Accurate Message-level Communication Bus Model for Timing Prediction of SDFGs on MPSoC« | inproceedings 26th Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC) January 2021

WAGNER, H. | ECKHOFF, S. | FAYED, S. | PEÑAHERRERA VACA, F. A. | OFENLOCH, A. | WERTH, O. | ENGEL, B. | BREITNER, M. H. | LEHNHOFF, S. | ROLINK, J. »Analysis of the Grid Capacity for Electric Vehicles in Districts with a Major Need for Sustainable Energy Refurbishment: The Case of a District in Lower Saxony« | unpublished ENVIROINFO September 2021

WALSHE, R. | KOENE, A. | BAUMANN, S. | PANELLA, M. | MAGLARAS, L. | MEDEIROS, F. »Artificial Intelligence as Enabler for Sustainable Development« | conference International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC) Publisher IEEE

WEHKAMP, S. | PAVEL WILHELM KUSCH, P. W. | GÓMEZ, J. M. »Qualitative Comparison of Valuation Methods for Power Plants and Flexibility« | article Journal Chemical Engineering & Technology Pages 1-11 September 2021

WEHKAMP, S. | PEÑAHERRERA VACA, F. A. | GÓMEZ, J. M. »Development of a Quantitative Validation of Valuation Methods for Power Plants and Energy Systems using a Simulation-based Benchmark« | unpublished 2021

WEHRSTEDT, J. C. | BRINGS, J. | CAESAR, B. | DAUN, M. | FEEKEN, L. | HILDEBRANDT, C. | KLEIN, W. | MALIK, V. | WIRTZ, B. | WOLF, S. »Modeling and Analyzing Context-Sensitive Changes during Runtime« | inbook Model-Based Engineering of Collaborative Embedded Systems: Extensions of the SPES Methodology Pages 125-146 Publisher Springer International Publishing 2021

WEISS, S. | COBUS, V. | HEUTEN, W. »Mixed Reality Collaboration Environment – It's a MiRaCLE« | misc September 2021

WEISS, S. | KLASSEN, N. | HEUTEN, W. »Effects of Image Realism on the Stress Response in Virtual Reality« | conference Proceedings of VRST, 21: Proceedings of the 27th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, 2021, Article 10, Pages 1–10

WIBBEKE, J. | ALDEBS, M. | BABAZADEH, D. | TEIMOURZADEH BABOLI, P. | LEHNHOFF, S. »Power Systems Digital Twin under Measurement and Model Uncertainties: Network Parameter Tuning Approach« | conference PowerTech Madrid Publisher IEEE 2021

WOLGAST, T. | VEITH, E. M. S. P. | NIESSE, A. »Towards reinforcement learning for vulnerability analysis in power-economic systems« | article Journal Energy Informatics Page 21 2021

WOLGAST, T. | VEITH, E. M. S. P. | NIESSE, A. »Towards Reinforcement Learning for Vulnerability Detection in Power Systems and Markets: Poster« | inproceedings Proceedings of the 12th ACM International Conference on Future Energy Systems Pages 292–293 Publisher Association for Computing Machinery

WUSSOW, J. | BABAZADEH, D. | BEUTEL, V. | BUCHHOLZ, S. | GEISENDOERFER, S. | GERLACH, J. | MAJUMDAR, N. | VON MAYDELL, K. | NARAYAN, A. | HOFFMANN, M. | KAHL, L. | LEVERINGHAUS, T. | LOTZ, M. R. | SCHEUNERT, A. | TEIMOURZADEH BABOLI, P. | TIEMANN, P. H. | HUXOLL, N. | WERTH, O. | AGERT, C. | BREITNER, M. H. | ENGEL, B. | HOFMANN, L. | KOENEMUND, M. | KURRAT, M. | LEHNHOFF, S. | NIESSE, A. | WEYER, H. »SiNED-Ancillary Services for Reliable Power Grids in Times of Progressive German Energiewende and Digital Transformation« | article Journal ETG Congress Pages 1-6 2021

WUSSOW, J. | KAHL, L. | LOTZ, M. R. | HOFFMANN, M. | BEUTEL, V. | BUCHHOLZ, S. | GERLACH, J. | MAJUMDAR, N. | NARAYAN, A. | SCHEUNERT, A. | TEIMOURZADEH BABOLI, P. | TIEMANN, P. H. | WERTH, O. | GEISENDÖRFER, S. | LEVERINGHAUS, T. | VON MAYDELL, K. | ENGEL, B. | KURRAT, M. | AGERT, C. | BREITNER, M. H. | HOFMANN, L. | KÖNEMUND, M. | BABAZADEH, D. | LEHNHOFF, S. | NIESSE, A. | WEYER, H. | HUXOLL, N. »SiNED-Ancillary Services for Reliable Power Grids in Times of Progressive German Energiewende and Digital Transformation« | incollection ETG-Fb. 163: ETG-Kongress 148-153 VDE VERLAG ETG-Fachberichte 2021

XUE, B. | LI, R. | ZHAN, N. | FRÄNZLE, M. »Reach-avoid Analysis for Stochastic Discrete-time Systems« | conference American Control Conference (ACC) Pages 4879-4885 Publisher IEEE May 2021

YOU, F. | WANG, W. | LI, Y. | FEUERSTACK, S. | WANG, J. »The Influence of Spatial-temporal Human-Machine-Interface Design Positioning on Driver Workload for Adaptive Cruise Control Usage in Cutting-in Scenarios« | inproceedings IEEE/SICE International Symposium on System Integration 2021

DISSERTATIONEN 2021

PHD THESES 2021

STEEN, ENNO-EDZARD »Kontinuierliche Mobilitätsanalyse in der häuslichen Umgebung unter Einsatz ambienter Sensoren.« | Phdthesis, 2021



GREMIEN COMMITTEES

Stand: 31. Dezember 2021 | key date: 31st Dezember 2021

MITGLIEDERVERSAMMLUNG GENERAL ASSEMBLY

PROF. DR. DR. H.C. VOLKER CLAUS	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 1992
HELGA SCHUCHARDT	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 1998
PROF. DR. MICHAEL DAXNER	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 1999
PROF. DR. ROLAND VOLLMAR	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 2001
HORST MILDE	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 2003
PROF. DR. DR. H.C. MULT. WOLFGANG WAHLSTER	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 2007
HON.-PROF. DR.-ING. WERNER BRINKER	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 2016
PROF. DR. WERNER DAMM	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 2021

Land Niedersachsen, vertreten durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur
[State of Lower Saxony represented by the Lower Saxony Ministry for Science and Culture](#)

Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg, vertreten durch den Präsidenten
[Carl-von-Ossietzky University of Oldenburg represented by its President](#)

Professorinnen und Professoren der Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg:
[Professors of the Carl-von-Ossietzky University of Oldenburg:](#)

PROF. DR. STEPHANIE BIRKNER	PROF. DR. OLIVER KRAMER	APL. PROF. DR.-ING. JÜRGEN SAUER
PROF. DR. SUSANNE BOLL	PROF. DR. SEBASTIAN LEHNHOFF	PROF. DR. RUDOLF SCHRÖDER
PROF. DR. IRA DIETHELM	PROF. DR. DIRK LOERWALD	PROF. DR.-PHIL. MARK SCHWEDA
PROF. DR.-ING. SERGEJ FATIKOW	PROF. DR. JANNIKA MATTES	PROF. DR. MICHAEL SONNENSCHNEIN
PROF. DR. MARTIN FRÄNZLE	PROF. DR. CLAUD MÖBUS	PROF. DR. PROF. H.C. JÜRGEN TAEGER
PROF. DR. MED. MICHAEL FREITAG	PROF. DR.-ING. WOLFGANG NEBEL	PROF. DR.-ING. OLIVER THEEL
PROF. DR.-ING. JORGE MARX GÓMEZ	PROF. DR. ALEXANDER NICOLAI	PROF. DR. MED. GREGOR THEILMEIER
PROF. DR.-ING. AXEL HAHN	PROF. DR.-ING. ASTRID NIESSE	PROF. DR. ANTJE TIMMER
PROF. DR.-ING. ANDREAS HEIN	PROF. DR. ERNST-RÜDIGER OLDEROG	PROF. DR. ANDREAS WINTER
PROF. DR. CHRISTOPH HERRMANN	PROF. DR. THORSTEN RAABE	
PROF. DR. DR. H.C. HANS KAMINSKI	PROF. DR. ACHIM RETTBERG	
PROF. DR. FRANK KÖSTER	PROF. DR. JOCHEM RIEGER	

Professorinnen und Professoren der Jade Hochschule:

[Professors of the Jade University of Applied Sciences:](#)

PROF. DR. SABINE BAUMANN

PROF. DR.-ING. SEBASTIAN ROHJANS

PROF. DR. RER. NAT. THOMAS BRINKHOFF

PROF. DR.-ING. MANFRED WEISENSEE

PROF. DR.-ING. THOMAS LUHMANN

Professorinnen und Professoren der Hochschule Emden/Leer:

[Professors of the University of Applied Sciences Emden/Leer:](#)

PROF. DR.-ING. CHRISTOPH WUNCK

Professorinnen und Professoren der Hochschule Bremerhaven:

[Professors of the University of Applied Sciences Bremerhaven:](#)

PROF. DR. RER. NAT. LARS FISCHER

Professorinnen und Professoren der Universität Twente:

[Professors of the University Twente:](#)

PROF. DR. CHRISTINE PROKOP-SCHEER

Professorinnen und Professoren der Uniklinik RWTH Aachen:

[Professors of the Uniklinik RWTH Aachen:](#)

PROF. DR. MED. RAINER RÖHRIG

Einrichtungen | [Institutions:](#)

DLR E. V. – DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT

VERWALTUNGSRAT ADMINISTRATIVE COUNCIL

STEPHAN ALBANI

Mitglied des Deutschen Bundestages

[Member of the German Bundestag](#)

DR. BERND ALTHUSMANN

Niedersächsischer Minister für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung

[Lower Saxony Minister of Economic Affairs, Employment, Transport and Digitalization](#)

PROF. DR. MARTIN FRÄNZLE

bis 28.06.2021

Vertreter der Fakultät II, Department für Informatik, Universität Oldenburg

[Representative of the Department of Computing Science, University of Oldenburg](#)

PROF. DR.-ING. HABIL. JORGE MARX GÓMEZ

ab 28.06.2021

Vertreter der Fakultät II, Department für Informatik, Universität Oldenburg

[Representative of the Department of Computing Science, University of Oldenburg](#)

DR. THOMAS HILDEBRANDT

DR. TORSTEN SLINK ab 28.06.2021

Hauptgeschäftsführer der Oldenburgischen Industrie- und Handelskammer

[Chief Executive of the Oldenburg Chamber of Industry and Commerce](#)

PROF. DR. ASTRID NIESSE

ab 28.06.2021

Vertreter der Fakultät II, Department für Informatik, Universität Oldenburg

[Representative of the Department of Computing Science, University of Oldenburg](#)

PROF. DR. DR. HANS MICHAEL PIPER	Präsident der Universität Oldenburg
PROF. DR. RALPH BRUDER ab 28.06.2021	President University of Oldenburg
PROF. DR. PROF. H.C. JÜRGEN TAEGER bis 28.06.2021	Vertreter der Fak. II, Dep. für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften, Universität Oldenburg Rep. of the Dep. of Business Administration, Economics and Law, University of Oldenburg
BJÖRN THÜMLER	Niedersächsischer Minister für Wissenschaft und Kultur (Vorsitzender des Verwaltungsrat) Lower Saxony Minister for Science and Culture (Chairperson of the Administrative Council)

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT SCIENTIFIC ADVISORY COUNCIL

PROF. DR. DR. H.C. MULT. WOLFGANG WAHLSTER	Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (Sprecher des Beirates) German Research Center for Artificial Intelligence (Spokesperson of the Advisory Council)
DIPL.-ING. STEFAN DOHLER	EWE AG EWE AG
PROF. DR. HENNING KAGERMANN	acatech – Deutsche Akademie der Wissenschaften e. V. acatech – National Academy of Science and Engineering
PROF. DR. RON KIKINIS	Harvard Medical School Harvard Medical School
PROF. DR. ANTONIO KRÜGER	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, DFKI German Research Center for Artificial Intelligence, DFKI
PROF. DR. KARSTEN LEMMER	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., DLR German Aerospace Center, DLR
PROF. DR. MARION SCHILL	Universität Bremen Hanse-Wissenschaftskolleg Delmenhorst University of Bremen Hanse-Wissenschaftskolleg Delmenhorst
PROF. DR.-ING. VOLKER STICH	FIR e. V. an der RWTH Aachen FIR at the RWTH Aachen

VORSTAND BOARD

PROF. DR. SEBASTIAN LEHNHOFF	Vorstandsvorsitzender Chair of the Board
PROF. DR. SUSANNE BOLL	Vorstandsmitglied Member of the Board
PROF. DR.-ING. AXEL HAHN	Vorstandsmitglied Member of the Board
PROF. DR.-ING. ANDREAS HEIN	Vorstandsmitglied Member of the Board
PROF. DR.-ING. WOLFGANG NEBEL	Vorstandsmitglied Member of the Board

»GESELLSCHAFT DER FREUNDE UND FÖRDERER« DES OFFIS E.V.

»SOCIETY OF FRIENDS« OF OFFIS E.V.

Stand: 31. Dezember 2021 | [key date: 31st Dezember 2021](#)

BATH, JÜRGEN, Technologie- und Gründerzentrum Oldburg, GF

BECKER, DR. BERNHARD, WAYES GmbH & Co. KG,

(ehem. comes), Partner

BEHNEN, MARLENE, Commercial Treuhand GmbH, WP/StB

BEHR, NIKOLAUS, Finding Heads International, Senior Partner

BEYER, DR. ROLF, KDO Service GmbH, VGF

BRINKER, HON.-PROF. DR.-ING. WERNER, EWE AG, V-Vors. i. R.

BRUNS, JAN-DIETER, Bruns-Pflanzen-Export GmbH & Co. KG, GF

CHRISTELEIT, THOMAS, FTSP Gruppe, Ges./GF

DAUN, CLAAS E., Daun & Cie AG, V-Vors.

DUWE, KERSTEN, Treuhand Weser-Ems GmbH WPG, GF

ELM, PETER VON, Leffers GmbH & Co. KG, GF

FAGETH, DR. REINER, CEWE Stiftung & Co KGaA, V-Mitglied

GRÖNKE, HAROLD, NWZ Verlagsges. mbH & Co. KG, GF

HARMS, HANS-JOACHIM, LWK Niedersachsen, Kammerdirektor

HEMKEN, DR. NORBERT, Kurbetr.ges. Bad Zwischenahn mbH,

Kurdirektor

HEMKER, OLAF, LzO, Mitglied des Vorstands

HENKE, HEIKO, Handwerkskammer Oldenburg, HGF

HILDEBRANDT, DR. THOMAS, Oldenburgische IHK, HGF

HOEPP, JOACHIM, Nanu Nana Einkaufs- und Verwaltungsges. mbH, GF

HOLLANDER, DR. ROLF, CEWE Stiftung & Co KGaA, Kuratoriumsvors.

JANSSEN, THORSTEN, BFE Oldenburg, Direktor

KATERBAU, KARIN, OLB AG, V-Mitglied

KAULVERS, DR. STEPHAN-ANDREAS, Bremer Landesbank, V-Vors. i. R.

KÖNNER, STEFAN, GSG Bau- und Wohnungsgesellschaft mbH, GF

LANGE, CHRISTIAN, Heinrich Gröper GmbH & Co. KG, GF

LEHMANN, JÜRGEN, Arbeitgeberverband Oldenburg e.V., HGF

LOGER, KARSTEN, Carl Wilh. Meyer GmbH & Co., IT-Leitung

MACHA, ADRIAN, worldiety GmbH, GF

MANN, ULRICH, Leffers GmbH & Co. KG, GF

MEHRTENS, UWE, August Brötje GmbH, Bereichsl. Fin. u. Controlling

MÜCHER, WOLFGANG, EWE AG, V-Mitglied

MÜLLENDER, JÜRGEN, Öffentliche Versicherungen Oldb., V-Vors.

MÜLLER, JAN, J. Müller AG, V-Vors.

MÜLLER, DR. VOLKER, Unternehmensverbände Nds. e.V., HGF

OLTMANN, DR. EWALD, BÄKO Weser-Ems-Mitte eG, Geschf. V

OTREMBBA, DR. MED. BURKHARD, Onkologische Praxis OL/DEL,

Partner

PAGNIA, PETER G., Georg Pagnia GmbH & Co. KG, GF

POPPINGA, DR. ALEXANDER, Ev. Krankenhaus Oldenburg, V.

REDEKER, PROF. HEINZ-G., eQ-3 AG, V-Vors.

REINERS, FRANK, BDO Oldenburg GmbH & Co. KG, WP/StB. Ges.

RIPKE, DR. TORSTEN, VRG IT GmbH, Leiter Softwareentwicklung

ITTER, DR. JÖRG, BTC AG, V-Vors.

SAHM, CHRISTOPH, ise GmbH, GF

SCHINKE, TORBEN, worldiety GmbH, GF

SCHMÄDEKE, EBERHARD, FTSP Gruppe, Ges./GF

SCHMÄDEKE, MICHAEL, FTSP Gruppe, Ges./GF

SCHRÖDER, TORSTEN, VRG CURAMUS GmbH, GF

SENGER, JÖRG, Autohaus Egon Senger GmbH, GF

SIEKMANN, GUNNAR, Jabbusch, Siekmann & Wasiljeff, Patentanwalt

STEGMANN, DR. CARL ULFERT, AG Reederei Norden-Frisia, V

STUKE, GERT, Oldenburgische IHK, Präsident (bis 13.07.21)

THALMANN, FELIX, Büsing & Fasch GmbH & Co., GF

VIERTELHAUS, JÜRGEN R., VIEROL AG, AR-V i. R.

VÖLKE, CARSTEN, DZ Bank AG, Leiter Firmenkundenabteilung

WASKÖNIG, JÖRG, Waskönig + Walter Kabel-Werk GmbH & Co. KG, GF

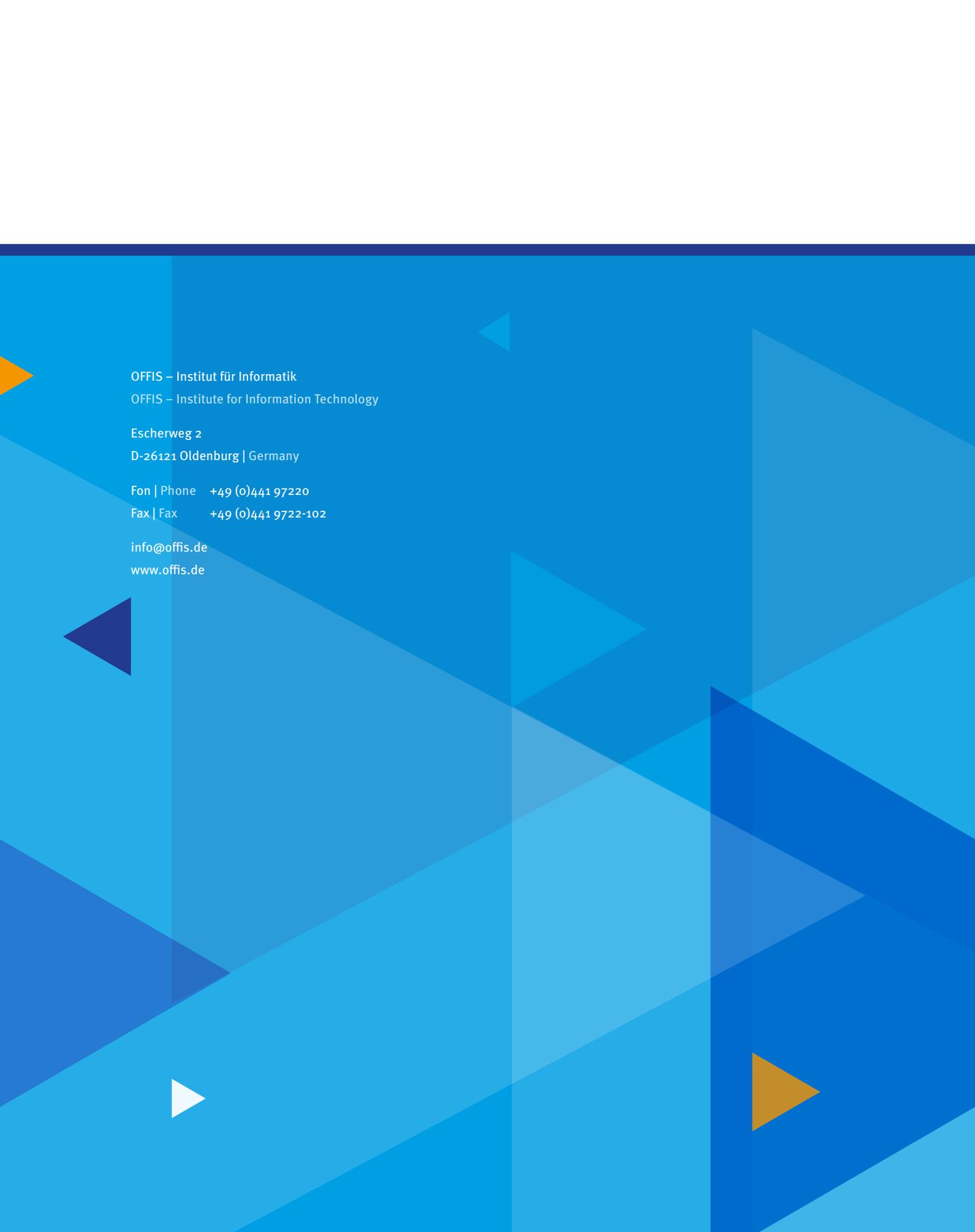
IMPRESSUM IMPRINT

Herausgeber | **Publisher:** OFFIS e.V. | Escherweg 2 | 26121 Oldenburg | Germany
Redaktion | **Editor:** Britta Müller, Leitung Marketing und Kommunikation
Gestaltung | **Design:** ideendirektoren | Heinen & Laube GbR
Druckerei | **Printing:** Köhler + Bracht GmbH & Co. KG
Fotos | **Photos:** Bonnie Bartusch, OFFIS, iStock.com: sbayram, Willard, fca-fotodigital, scanrail, diane39, saxlerb, Ekaterina Verbitskaya, LoulouVonGlup, jonathansloane, baona, studiocasper, subjug, SchulteProductions, AlexLMX, goir, L_Mirror, AlexMaster, Adam Smigielski, Sergey_Peterman, Zocha_K, frytka, Toxitz, 26ISO, inxti, no_limit_pictures, Eshma, mladn61, fcafotodigital, hxdbzxy, Belgium, ajt, TARIK KIZILKAYA

Alle Rechte sind vorbehalten. Insbesondere ist die Übernahme in maschinenlesbare Form sowie das Speichern in Informationssystemen, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung von OFFIS gestattet.

All rights reserved. In particular transfer of data into machine readable form as well as storage into information systems (even extracts) is only permitted with prior written consent by OFFIS.





OFFIS – Institut für Informatik
OFFIS – Institute for Information Technology

Escherweg 2
D-26121 Oldenburg | Germany

Fon | Phone +49 (0)441 97220
Fax | Fax +49 (0)441 9722-102

info@offis.de
www.offis.de