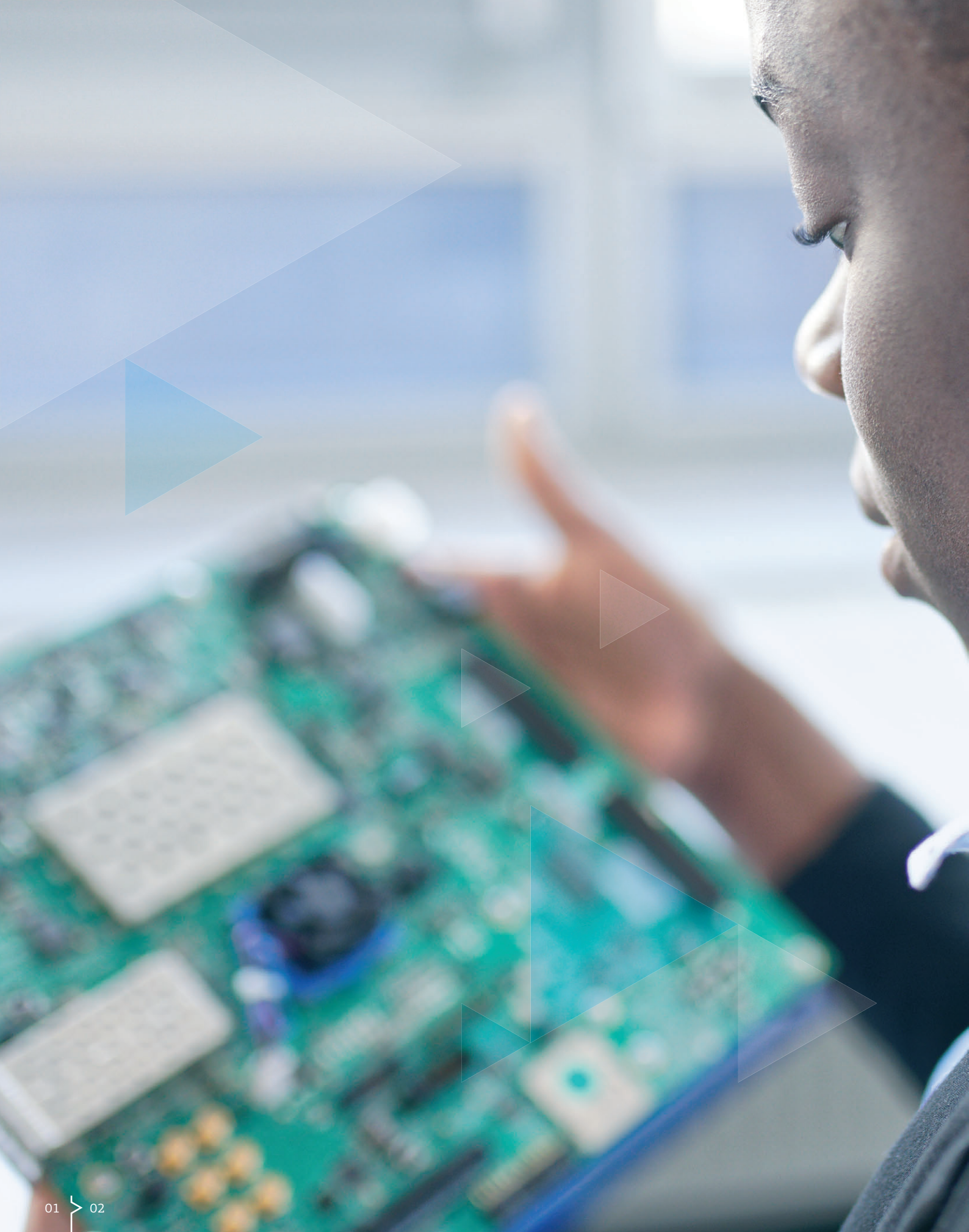




# JAHRESBERICHT ANNUAL REPORT 2019





# INHALT TABLE OF CONTENTS

Dynamik	Dynamics	<b>03</b>
Kurzportrait mit Zahlen und Fakten	Brief Profile with Facts an Figures	<b>09</b>
KI-Forschung wird gestärkt	AI research gets strengthened	<b>11</b>
Neues DLR-Institut im Aufbau	New DLR Institute to be established	<b>14</b>
Stärkung des Digitalisierungsstandorts Niedersachsen	Strengthening the digitization of the Lower Saxony region	<b>16</b>
Neubesetzung Wissenschaftlicher Beirat	New Scientific Advisory Council	<b>18</b>
Adversarial Resilience Learning	Adversarial Resilience Learning	<b>21</b>
Selbstorganisation in digitalisierten Verteilnetzen	Self-organization in digitalized distribution grids	<b>24</b>
Interoperabilität im Energiesektor	Interoperability in the energy sector	<b>26</b>
Kurzvorstellung des Bereichs Energie und Projekte	Energy Division: An Overview and Projects	<b>29</b>
Ethische Fragen bei technologiebasierter Pflege	Ethical issues in technology-based nursing care	<b>41</b>
Ausbau der Gesundheitslabore	Expansion of the Health Labs	<b>44</b>
Geschäftsmodellinnovationen mit Künstlicher Intelligenz	Business model innovations with Artificial Intelligence	<b>46</b>
Kurzvorstellung des Bereichs Gesundheit und Projekte	Health Division: An Overview and Projects	<b>49</b>
Mensch-Roboter-Zusammenarbeit	Human-Robot Collaboration	<b>63</b>
Edge-Computing und smarte Maschinen	Edge computing and smart machines	<b>66</b>
Flechtmaschinen programmieren ohne Knoten im Hirn	Programming Braiding Machines without twisting the brain	<b>68</b>
Kurzvorstellung des Bereichs Produktion und Projekte	Manufacturing Division: An Overview and Projects	<b>71</b>
Blaupause zur Freigabe hochautomatisierter Fahrfunktionen	Blueprint for enabling highly automated driving functions	<b>77</b>
Leitinitiative für autonomes und vernetztes Fahren	Flagship initiative for autonomous and connected driving	<b>80</b>
KI-Lösungen für das autonome Fahren	AI solutions for autonomous driving	<b>82</b>
Kurzvorstellung des Bereichs Verkehr und Projekte	Transportation Division: An Overview and Projects	<b>85</b>
Bücher, Konferenzen und Journalbeiträge 2019	Books, Conference and Journal Papers 2019	<b>99</b>
Dissertationen 2019	PhD Theses 2019	<b>108</b>
Gremien	Committees	<b>109</b>
Mitglieder der »GdFF« e. V.	Society of Friends »GdFF« e. V. Members	<b>113</b>



# DYNAMIK DYNAMICS

Liebe Leserinnen und Leser,

Nach der Aufbruchsstimmung »Digitalisierung« im Jahre 2018 war für das OFFIS 2019 ein Jahr der Entscheidungen und Konkretisierungen.

Wir freuen uns sehr über neue und wichtige Partner in Forschung und Transfer am IT-Standort Oldenburg. Die Koordinierungsstelle des »Zentrum digitale Innovationen Niedersachsen« (ZDIN) ist seit Beginn 2019 am OFFIS angesiedelt. Das ZDIN bringt die niedersächsischen Spitzenreiter der Digitalisierung in gemeinsamen Forschungsprojekten als themenspezifische Zukunftslabore zusammen. Der Plan, auch in Niedersachsen einen Standort des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) anzusiedeln, wurde im Jahr 2019 umgesetzt und Oldenburg als ein neuer DFKI Standort eingerichtet (siehe Seite 12). Und die Familie wächst noch weiter: Der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages hat Ende 2019 beschlossen, die Gründung eines neuen DLR-Instituts »Systems Engineering für zukünftige Mobilität« zu finanzieren (siehe Seite 14). Das sind hervorragende Entwicklungen für unseren IT-Standort.

Da wir und das Umfeld wachsen, freut es uns, dass dafür auch ein gemeinsames Dach geschaffen werden kann: der IT-Campus. Im März 2019 erhielten wir die Absichtserklärung der niedersächsischen Landesregierung, als Teil des niedersächsischen Masterplans Digitalisierung, den Bau dieses IT-Campus finanziell zu fördern. Am IT-Campus werden an einem Ort das DFKI, das neue DLR-Institut, OFFIS sowie weitere Wissenschaftseinrichtungen und Unternehmen Nachbarn sein.

Dear Readers,

After the spirit of »digitization« in 2018, 2019 was a year of decisions and concretizations for OFFIS.

We are very happy about new and important partners in research and transfer at the IT region Oldenburg. The coordination office of the »Center for Digital Innovations Lower Saxony« (ZDIN), has been located at OFFIS since the beginning of 2019. The ZDIN brings together the leaders in digitization in Lower Saxony in joint research projects as topic-specific future labs. The plan to locate the German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI) in Lower Saxony as well as implemented in 2019 and Oldenburg was established as a new DFKI location (see page 12). And the family continues to grow: at the end of 2019, the Budget Committee of the German Bundestag decided to fund the establishment of a new DLR Institute »Systems Engineering for Future Mobility« (see page 14). These are excellent developments for our IT region.

As we and the surrounding area are growing, we are pleased that a common roof can also be created for this: the IT-Campus. In March 2019, we received a letter of intent from the state government of Lower Saxony to provide financial support for the construction of this IT-Campus as part of the Lower Saxony Digitization Master Plan. The IT-Campus will have DFKI, the new DLR Institute, OFFIS, and other scientific institutions and companies as neighbors at one location.



Das Thema Digitalisierung gewinnt auch im universitären Umfeld weitere Bedeutung. Im November 2019 erhielt die Universität Oldenburg zusammen mit der Jade-Hochschule den Zuschlag für acht zusätzliche Digitalisierungsprofessuren.

Diese Vielzahl erfreulicher Entwicklungen am und rund um das OFFIS zeigen die hohe Dynamik des IT-Standortes Oldenburg mit großen Chancen nicht nur für die beteiligten Einrichtungen, sondern auch für die IT-Wirtschaft in ganz Niedersachsen. Es sind deutlich sichtbare Zeichen, dass Gesellschaft, Politik und Wirtschaft die Chancen erkannt und wichtige Maßnahmen zur Hebung der Potenziale ergriffen haben. Diese Aktivitäten sind notwendig, um die großen Herausforderungen für unser Land zu meistern, vor die uns die Kombination neuer Technologien und deren Vernetzung mit allen Bereichen des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens stellt. Die Fragestellungen sind zunehmend diversifiziert und technologieübergreifend. Sie können nur mit vereinten Kräften zahlreicher Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler interdisziplinär und technologieoffen in Lösungen und Konzepten überführt werden, aus denen dann die Wirtschaft neue Wertschöpfung und innovative Geschäftsmodelle entwickeln kann.

Für solche Innovationen bedarf es der universitären und interdisziplinären Grundlagenforschung zur Entwicklung neuer Technologien und außerdem der anwendungsorientierten, wirtschaftsnahen Forschung und Entwicklung, die die Anwendbarkeit grundlegender Erkenntnisse und neuer Technologien für marktfähige und gesellschaftlich akzeptierte Lösungen erforscht. Und es bedarf der Qualifikation

The topic of digitization is also gaining further importance in the university environment. In November 2019, the University of Oldenburg and the Jade University were awarded eight additional digitalization professorships.

This numerous positive developments in and around OFFIS show the high dynamics of the IT region Oldenburg with great chances not only for the participating institutions but also for the IT economy in the whole of Lower Saxony. There are clearly visible signs that society, politics and the economy have recognized the opportunities and have taken important measures to increase the potential. These activities are necessary in order to master the major challenges facing our country, which are posed by the combination of new technologies and their networking with all areas of social and economic life. The issues are increasingly diversified and cross-technology. They can only be translated into solutions and concepts that are interdisciplinary and open to new technologies, and from which industry can then develop new value-added and innovative business models.

Such innovations require university and interdisciplinary basic research to develop new technologies and application-oriented, business-oriented research and development that investigates the applicability of fundamental knowledge and new technologies for marketable and socially accepted solutions. And there is a need for the qualification of specialists for business, society and science at uni-



von Fachkräften für die Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft an den Universitäten und Hochschulen. Der IT-Campus in Oldenburg wird ein hervorragendes Innovationsökosystem schaffen für eine enge, vertrauensvolle Zusammenarbeit der Universität, der IBS Berufsakademie, den zahlreichen außeruniversitären Instituten und der Wirtschaft. Wir freuen uns auf die neuen Mitbewohner unserer Wissenschafts-WG!

Soweit zum Umfeld – aber auch im OFFIS selbst hat sich im Jahr 2019 viel getan. Auf der Hannover Messe Industrie im April des Jahres wurde nach dreijähriger Vorbereitungszeit unser vierter FuE-Bereich Produktion offiziell gegründet. Der Bereich beschäftigt sich mit den vielfältigen Forschungsfragen, die die zunehmende Einführung der Digitalisierung in die industrielle Produktion aufwerfen. Ein aktuelles Projekt beschäftigt sich beispielsweise mit energieeffizienten KI-Lösungen für Edge-Computing. Es ermöglicht Datenverarbeitung in Echtzeit –entsprechend ist es Geräten und intelligenten Anwendungen möglich auf Daten, und zwar noch während des Erstellungsprozesses, zu reagieren (siehe Seite 66).

Um KI-basierte Lösungen geht es auch in diversen Projekten im Bereich Energie. Statt KI als potenzielle Gefahr für die Stabilität unserer Stromversorgung zu betrachten, wird sie beim Adversarial Resilience Learning (ARL) zur resilienten Netzbetriebsführung genutzt. Agenten helfen Schwachstellen im Energiesystem und Schlupflöcher in Marktregularien zu finden, und Bedienmannschaften dabei, auch in komplexer, schnell veränderlicher Informationslage das Netz zuverlässig zu führen (siehe Seite 22).

versities and colleges. The IT-Campus in Oldenburg will create an excellent innovation ecosystem for close, trusting cooperation between the university, the IBS University of Cooperative Education, the numerous non-university institutes and the economy. We are looking forward to the new roommates of our scientific flatsharing community!

So much for the environment – but also for OFFIS itself, a lot has happened in 2019. At the Hannover Fair Industry in April of this year, our fourth R&D Division Manufacturing was officially founded after three years of preparation. This division deals with the many research questions raised by the increasing introduction of digitalization into industrial production. One current project, for example, deals with energy-efficient AI solutions for edge computing. It enables real-time data processing, allowing devices and intelligent applications to react to data while it is still being created (see page 66).

AI-based solutions are also the subject of various projects in the Energy Division. Instead of considering AI as a potential risk to the stability of our power supply, Adversarial Resilience Learning (ARL) uses AI for resilient network operation. Agents help to identify weaknesses in the energy system and gaps in market regulations, while operating crews help to reliably manage the grid even in complex, rapidly changing information situations (see page 22).





Reallabore sind heute ein wichtiges Werkzeug in der anwendungs- und transferorientierten Forschung. Der Bereich Gesundheit baut daher derzeit systematisch weitere Labore zu seinen vielfältigen Forschungsthemen auf. Mit dem seit 2017 im OFFIS angesiedelten, bundesweit einzigen Pflegeinnovationszentrum (PIZ) sind Anwendungen in der Pflege ein wichtiger Schwerpunkt. Die Labore des Bereichs Gesundheit adressieren aber nicht alleine die Pflege – von einem realitätsnah nachgebildeten Intensivstationszimmer bis hin zu körpernahen und implantierten Gesundheits- und Medizingeräten zeigen sie die ganze Bandbreite der Gesundheitsforschung auf (siehe Seite 44).

Ein Ziel der Arbeiten des Bereichs Verkehr ist es, einen Beitrag zur Entwicklung verlässlicher, kooperativer und assistiver Systeme für die Mobilitätskonzepte der Zukunft zu entwickeln. So werden beispielsweise Absicherungsmethoden entwickelt, mit denen hochautomatische Fahrfunktionen darauf überprüft werden können, ob sie jederzeit und in jeder Situation einen sicheren Betrieb gewährleisten können. Aber auch an der Beherrschung der Vielzahl möglicher Verkehrsszenarien wird gearbeitet. Im Mai 2019 wurde ein viel beachtetes White Paper zu Automationsrisiken veröffentlicht. Hervorgegangen aus dem PEGASUS-Projekt wurden hier Testmethoden, Testszenarien und Methoden-Werkzeuge für die Prüfung und Tests von hochautomatisierten Fahrfunktionen erarbeitet und validiert (siehe Seite 78).

Today, real laboratories are an important tool for application and transfer-oriented research. For this reason, the Health Division is currently systematically establishing further laboratories for its diverse research topics. With the PIZ (Nursing Innovation Center), which has been located at OFFIS since 2017 and is the only one of its kind in Germany, applications in the field of nursing are an important focus. However, the laboratories of the Health Division do not only address nursing – from a realistically reproduced intensive care room to health and medical devices that are implanted close to the body, they also demonstrate the entire spectrum of health research (see page 44).

One aim of the work of the Transportation Division is to develop reliable, cooperative and assistive systems for the mobility concepts of the future. For example, safety methods are being developed that can be used to check whether highly automated driving functions can guarantee safe operation at all times and in all situations. But work is also being done on mastering the multitude of possible traffic scenarios. In May 2019, a highly regarded white paper on automation risks was published. Emerging from the PEGASUS project, this paper developed and validated test methods, test scenarios and method tools for testing and checking highly automated driving functions (see page 78).





Sie sehen, an Dynamik hat es im Jahre 2019 nicht gefehlt. Es galt die neuen, deutlich verbesserten Rahmenbedingungen optimal für eine Zukunftsstrategie zu nutzen, die Konzepte für den IT-Campus abzustimmen und an die Vorgaben des Landes anzupassen. Der neue Bereich Produktion musste organisatorisch aufgestellt werden und die Ansiedlung des DFKI-Standorts sowie des DLR-Instituts wurden seitens des OFFIS aktiv unterstützt. Für das Jahr 2020 steht nun nach der Konzeption die koordinierte Feinplanung und Realisierung der Maßnahmen an. Weil wir vom Ziel überzeugt sind, werden wir dies mit Engagement und Herzblut vorantreiben!

Ganz maßgeblich werden wir bei diesen Entwicklungen durch die Landesregierung unterstützt. Sie hat die OFFIS-Grundfinanzierung auf 5 Millionen Euro erhöht, das ZDIN ins Leben gerufen, für das DFKI und das DLR Mittel zum Aufbau zur Verfügung gestellt und einen signifikanten Baukostenzuschuss aus Mitteln des niedersächsischen Masterplans Digitalisierung in Aussicht gestellt.

Die Wirtschaft des Oldenburger Landes hat seit Langem die Bedeutung der Gewinnung und Entwicklung der notwendigen IT-Fachkräfte und -Kompetenzen für den gesamten Standort im Blick und uns in unserer Entwicklung zudem äußerst tatkräftig unterstützt.

As you can see, there was no lack of dynamics in 2019. The aim was to make optimum use of the new, much improved framework conditions for a future strategy, to coordinate the concepts for the IT-Campus and to adapt them to the requirements of the country. The new Manufacturing Division had to be set up organizationally and OFFIS actively supported the establishment of the DFKI location and the DLR Institute. For the year 2020, the coordinated detailed planning and realization of the measures is now due after the conception. Because we are convinced of our goal, we will push this forward with commitment and passion!

The state government provides us with significant support in these developments. It has increased the OFFIS funding to 5 million Euros, created the ZDIN, provided funds for the DFKI and the DLR to build it up, and has announced a significant construction cost subsidy from funds of the Lower Saxony Digitization Master Plan.

The economy of the Oldenburg state has long been aware of the importance of recruiting and developing the necessary IT professionals and skills for the entire region and has also given us extremely active support in our development.

Besonders freuen wir uns über die kompetente Beratung durch unseren Wissenschaftlichen Beirat, der sich in 2019 neu konstituiert hat (siehe Seite 18). Wir danken den ehemaligen Mitgliedern für ihre langjährige Mitgestaltung des OFFIS und die stets konstruktiven Empfehlungen. Dem neuen Beirat danken wir bereits nach seiner ersten Sitzung für die sehr hilfreichen Anregungen. Wir freuen uns schon jetzt auf die nächste Sitzung im Herbst 2020.

Wie immer danken wir Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, für Ihr Interesse am OFFIS, Ihre Unterstützung als Kooperationspartner oder Förderer in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik sowie vor allem unseren großartigen, kompetenten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihr hohes Engagement.

Wir wünschen Ihnen beim Stöbern in unserem Jahresbericht 2019 viel Freude, neue Erkenntnisse und Anregungen für weitere erfolgreiche Kooperationen zum Nutzen Ihrer Organisation. Nehmen Sie Teil an der Dynamik des IT-Standorts um das OFFIS in Oldenburg!

Oldenburg, 2020  
 Der Vorstand

We are particularly pleased about the competent advice provided by our Scientific Advisory Council, which was reconstituted in 2019 (see page 18). We would like to thank the former members for their many years of involvement in shaping OFFIS and for their always constructive recommendations. We thank the new Advisory Board already after its first meeting for the very helpful suggestions. We are already looking forward to the next session in autumn 2020.

As always, we would like to thank you, dear readers, for your interest in OFFIS, your support as cooperation partners or funding partners in science, economy and politics, and above all our great and competent employees for their high level of engagement.

We hope you enjoy browsing through our Annual Report 2019 and wish you new insights and suggestions for further successful cooperation's for the benefit of your organization. Take part in the dynamics of the IT region around OFFIS in Oldenburg!

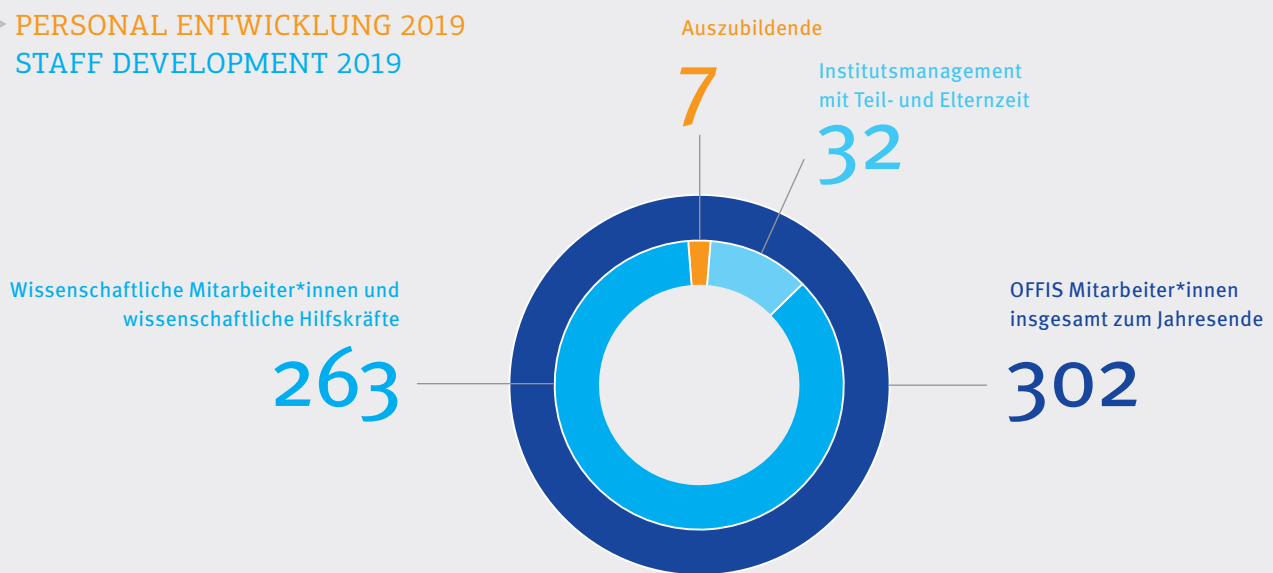
Oldenburg, 2020  
 The Management Board



# KURZPORTRAIT MIT ZAHLEN UND FAKTEN

## BRIEF PROFILE WITH FACTS AND FIGURES

### PERSONAL ENTWICKLUNG 2019 STAFF DEVELOPMENT 2019



Zum Jahresende 2019 sind bei OFFIS insgesamt 302 Personen aus 30 Nationen beschäftigt. Das Durchschnittsalter der Mitarbeiter\*innen beträgt 34 Jahre.

Die meisten der rund 169 wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen in den FuE-Bereichen sind Master of Science im Fachbereich Informatik. Hinzu kommen Physiker, Betriebswirte, Ingenieure und Mathematiker. Davon sind 49 wissenschaftliche Mitarbeiter\*innen promoviert und 1 habilitiert.

Darüber hinaus sind 83 wissenschaftliche Hilfskräfte und 7 Auszubildende im OFFIS tätig. Weitere 32 Personen gehören zum Institutsmanagement, davon sind 10 Personen in Teilzeit beschäftigt.

By the end of 2019, a total of 302 persons from 30 nations were employed at OFFIS. The average age of the employees is 34 years.

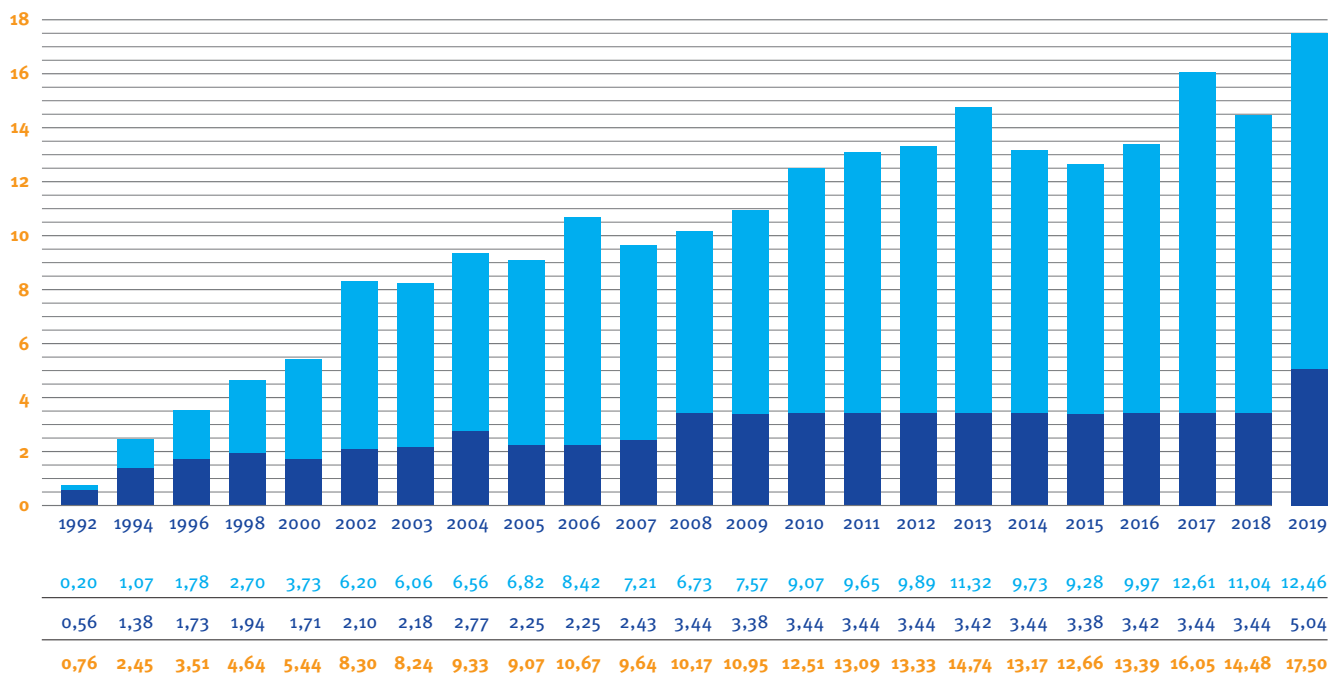
Most of the approximately 169 scientists in the R&D Divisions are graduated computer scientists. But there are also colleagues from Physics, Business Administration, Engineering, and Mathematics. Of these, 49 received a PhD and 1 habilitated.

In addition, 83 scientific assistants and 7 trainees are employed in OFFIS. Another 32 employees belong to the Institute Management of which 10 are part-time jobs.



WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG 2019  
ECONOMIC DEVELOPMENT 2019

Drittmittel | Third Party Funds  
Landeszuschuss MWK | State Subsidy from MWK (Science Ministry)  
gesamt in Mio. Euro | entirely in m Euros



Die oben stehende Tabelle stellt die Einnahmentwicklung von 1992 bis 2019 dar. Die Entwicklung zeigt, dass es nur bis zum Jahr 1996 gedauert hat, das Verhältnis von Landeszuschuss zu eingeworbenen Drittmitteln auszugleichen. Im Jahr 2019 stammten 12,46 Mio. der insgesamt 17,50 Mio. Haushaltseinnahmen, also 71%, 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 2019. Development shows that an equal ratio of government subsidies to third party funds raised had already been achieved by 1996. In 2019, 12.46 million of the total 17.50 million budget income, i.e. 71%, 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.



# KI-FORSCHUNG WIRD GESTÄRKT

## AI RESEARCH GETS STRENGTHENED

Niedersachsen hat seine Forschungsaktivitäten auf den Feldern Digitalisierung und Künstliche Intelligenz (KI) im April 2019 weiter verstärkt. Im Mittelpunkt stehen dabei Ausbau und Weiterentwicklung der bisherigen Außenstelle des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Osnabrück zum DFKI-Labor Niedersachsen mit den Niederlassungen Osnabrück und Oldenburg.

Übergreifendes Forschungsthema wird die Umgebungswahrnehmung autonomer Systeme sein. Die derzeit bestehende Forschungsgruppe »Planbasierte Robotersteuerung« in Osnabrück wird dabei um drei weitere Forschungsgruppen erweitert, die an den Universitäten Osnabrück und Oldenburg angesiedelt werden. »Mit dem DFKI-Labor Niedersachsen bekommen wir die Chance, neben Saarbrücken, Kaiserslautern und Bremen zum eigenständigen Standort der größten deutschen Forschungseinrichtung zur Künstlichen Intelligenz zu werden.« so Björn Thümler, Niedersächsischer Minister für Wissenschaft und Kultur. Die Landesregierung hat im Rahmen der Digitalisierungsoffensive eine Förderung für den Aufbau des DFKI-Labor Niedersachsen in Höhe von rund 17 Millionen Euro über fünf Jahre aus Mitteln der Volkswagenstiftung vorgesehen.

OFFIS arbeitet seit vielen Jahren in diversen Forschungsprojekten eng mit dem DFKI zusammen und freut sich daher sehr über die Stärkung der Forschungsaktivitäten in Oldenburg. Den beiden Standorten Osnabrück und Oldenburg kommen jeweils spezifische Aufgaben zu.

Lower Saxony has further intensified its research activities in the fields of digitization and artificial intelligence (AI) in April 2019. The focus is on the expansion and further development of the existing field office of the German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI) in Osnabrück into the DFKI Laboratory Lower Saxony with the branches in Osnabrück and Oldenburg.

The overarching research topic will be the environmental perception of autonomous systems. The currently existing research group »Plan-based Robot Control« in Osnabrück will be expanded by three additional research groups, which will be located at the universities of Osnabrück and Oldenburg. »With the DFKI Laboratory Lower Saxony, we have the chance to become the independent location of the largest German research institution for artificial intelligence alongside Saarbrücken, Kaiserslautern and Bremen.« said Björn Thümler, Lower Saxony's Minister for Science and Culture. As part of the Digitization Offensive, the state government has planned to provide funding for the establishment of the DFKI laboratory in Lower Saxony to the value of around 17 million euros over five years from funds of the Volkswagen Foundation.

OFFIS has been working closely with DFKI in various research projects for many years and is therefore very pleased about the strengthening of research activities in Oldenburg. The two locations Osnabrück and Oldenburg will each have specific tasks.



Neben »Produktion und Transport« liegt der Oldenburger Schwerpunkt auf der Anwendung von KI für marine Sensorsysteme. Der Meereswissenschaftler Prof. Dr. Oliver Zielinski leitet die neue Gruppe »Marine Umgebungswahrnehmung«. Sie entwickeln flexible Beobachtungssysteme, die in verschiedenen Situationen autonom handeln können – etwa um Schäden an maritimen Anlagen zu erkennen oder Verunreinigungen in Gewässern zu bekämpfen. Die Forscher setzen verstärkt Methoden der KI ein, um Daten unterschiedlicher, in der Meeresumwelt eingesetzter Sensoren automatisch zu erfassen, zu klassifizieren und die Qualität der Daten zu überprüfen.

Das DFKI wurde 1988 mit den Standorten Kaiserslautern und Saarbrücken als Zweiländerinitiative von Rheinland-Pfalz und Saarland in Form einer gemeinnützigen GmbH und Public-Private-Partnership gegründet. 2006 wurde das DFKI Labor in Bremen und 2007 das DFKI Projektbüro in Berlin eröffnet. In 2011 kam Osnabrück als Außenstelle des DFKI Robotics Innovation Center Bremen hinzu. Die Zusammenarbeit mit Niedersachsen wurde in den vergangenen acht Jahren deutlich intensiviert, so dass jetzt wissenschaftlich und wirtschaftlich der nächste logische Schritt möglich wurde und Osnabrück und Oldenburg gemeinsam das DFKI-Labor Niedersachsen bilden.

Besides »Production and Transport«, the Oldenburg focus is on the application of AI for marine sensor systems. The marine scientist Prof. Dr. Oliver Zielinski heads the new group »Marine Environmental Perception«. They are developing flexible observation systems that can act autonomously in various situations – for example, to detect damage to maritime installations or to fight pollution in waters. The researchers are increasingly using AI methods to automatically collect and classify data from various sensors used in the marine environment and to check the quality of the data.

DFKI was founded in 1988 with locations in Kaiserslautern and Saarbrücken as a two-state initiative of Rhineland-Palatinate and Saarland in the form of a non-profit limited liability company and public-private partnership. The DFKI Laboratory in Bremen was opened in 2006 and the DFKI Project Office in Berlin in 2007. In 2011 Osnabrück was added as a field office of the DFKI Robotics Innovation Center Bremen. The cooperation with Lower Saxony has been significantly intensified over the past eight years, so that the next logical step has now been taken scientifically and economically and Osnabrück and Oldenburg together form the DFKI Laboratory Lower Saxony.



# NEUES DLR-INSTITUT IM AUFBAU

## NEW DLR INSTITUTE TO BE ESTABLISHED

Im Dezember 2019 hat der Deutsche Bundestag beschlossen, im Bundeshaushalt 2020 Mittel für die Gründung eines neuen DLR-Instituts »Systems Engineering für zukünftige Mobilität« vorzusehen. Das Institut soll mit einer Grundförderung von 8 Mio. Euro pro Jahr aus dem heutigen Forschungsbereich Verkehr des Informatikinstituts OFFIS aufgebaut werden.

Die Entscheidung des Haushaltsausschusses ist die Fortführung einer langjährigen Kooperation zwischen dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und dem OFFIS und ein Zeichen der hohen internationalen Anerkennung der hervorragenden Arbeit des OFFIS und des Forschungsbereichs Verkehr.

»Wir arbeiten im Bereich Verkehr seit sehr vielen Jahren in diversen Forschungsprojekten eng mit dem DLR zusammen.« so Prof. Dr. Axel Hahn, OFFIS Vorstand. »Mit dieser nun vorgesehenen Institutionalisierung der Zusammenarbeit durch die geplante Überführung unseres OFFIS Bereichs Verkehr in ein neues DLR-Institut [Systems Engineering für zukünftige Mobilität] entsteht ein großer Mehrwert für den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Deutschland.«

Gut 80 Wissenschaftler\*innen werden sich im neuen Institut primär mit Forschungsarbeiten zu vertrauensvollen und umweltfreundlichen Transportsystemen auf der Straße, zu Wasser und auf der Schiene beschäftigen.

In December 2019, the German Bundestag decided to earmark funds in the 2020 federal budget for the establishment of a new DLR Institute »Systems Engineering for Future Mobility«. The Institute is to be set up with basic funding of 8 million euro per year. It will be based on the current Transport Research Division of the OFFIS Institute of Information Technology.

The decision of the budget committee is the result of several years of intensive cooperation between the German Aerospace Center (DLR) and OFFIS and a sign of the high international reputation of the excellent work of OFFIS and the Research Field Transport.

»We have been working closely with DLR in various research projects in the field of transport for many years.«, said Prof. Dr. Axel Hahn, OFFIS Executive Board Member. »This now planned institutionalization of the cooperation through the scheduled transfer of our OFFIS Transportation Division into a new DLR Institute [Systems Engineering for Future Mobility] will create a great added value for Germany as a location for business and science.«

In the new Institute, a good 80 scientists will be primarily engaged in research work on trustworthy and environmentally friendly transport systems on road, water and rail.

Autonome Systeme werden zukünftig Funktionen übernehmen, die heute in der Verantwortung des Menschen liegen. Daher beschreiben sie eine völlig neue Klasse von Systemen, die als unabhängige Akteure mit dem Menschen kooperieren. Es wird entscheidend sein, dass diese neuen Systeme technisch zuverlässig sind, um ihre Anforderungen zu erfüllen. Es fehlen Methoden, Verfahren und Technologien, um die funktionale Sicherheit der Konzepte autonomer Systeme und ihre Entwicklung zu Systemen menschlicher cyber-physikalischer Systeme (SoHCPS) zu gewährleisten.

Daher müssen neue Methoden, Verfahren und Werkzeuge für einen effizienten Entwurf, eine effiziente Verifikation und Validierung entwickelt und für die heutigen und zukünftigen Generationen hochautomatisierter und autonomer Transportsysteme bereitgestellt werden. Dies wird die Aufgabe des neuen DLR-Instituts »Systems Engineering für zukünftige Mobilität« sein. Das Institut wird sich in diesem Zusammenhang auf alle Systemschichten von eingebetteten Systemen bis hin zu Systemen von Systemen und Menschen in den Bereichen Automobil, Schifffahrt und Bahn konzentrieren.

Der Bereich Verkehr des OFFIS kann auf eine fast 30-jährige erfolgreiche Forschung zur Erzeugung und Sicherstellung der Vertrauenswürdigkeit sicherheitskritischer Systeme zurückblicken, die maßgeblich von Prof. Dr. Werner Damm geprägt wurde.

Das Institut wird eng in die Oldenburger Forschungslandschaft eingebunden: Mit Universität, DFKI, DLR, der Wirtschaft und dem OFFIS wird es in Oldenburg eine bundesweit einmalige Bündelung von Ausbildung, Forschung und Innovation für die Digitalisierung geben.

In the future, autonomous systems will take over functions that are currently the responsibility of humans. Therefore, they describe a completely new class of systems that co-operate as independent actors with humans. It will be essential that these new systems are technically reliable to fulfill their requirements. There is a lack of methods, procedures and technologies to ensure the functional safety of the concepts of autonomous systems and their development into systems of human cyber physical systems (SoHCPS).

Therefore, new methods, procedures and tools for efficient design, verification and validation need to be developed and made available for current and future generations of highly automated and autonomous transport systems. This will be the task of the new DLR Institute »Systems Technology for Future Mobility«. In this context, the Institute will focus on all system layers from embedded systems of systems and people in the fields of automotive, marine and railway.

The OFFIS Transportation Division can look back on almost 30 years of successful research into the generation and reliability of safety-critical systems, which was significantly influenced by Prof. Dr. Werner Damm.

The Institute is closely integrated into the Oldenburg research landscape: With the University, DFKI, DLR, the economy and OFFIS, Oldenburg will have a nationwide unique concentration of education, research and innovation for digitization.

// Mit dieser Institutionalisierung der Zusammenarbeit entsteht ein großer Mehrwert für den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Deutschland. //

// This institutionalization of the cooperation will create a great added value for Germany as a location for business and science. //

# STÄRKUNG DES DIGITALISIERUNGSSTANDORTS NIEDERSACHSEN

## STRENGTHENING THE DIGITIZATION OF THE LOWER SAXONY REGION

In dem im Januar 2019 gestarteten Zentrum für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN) laufen viele Fäden zusammen. Hier werden die Forschungen und Entwicklungen verschiedenster Akteure gebündelt und koordiniert, mit einem gemeinsamen Ziel: den Digitalisierungsstandort Niedersachsen zu stärken.

Das ZDIN ist ein zentraler Baustein der Digitalisierungsoffensive des Landes Niedersachsen. Es zielt ab auf die Vernetzung, Bündelung und Interdisziplinarität der wissenschaftlichen und praxisorientierten Beteiligten in den für das Land Niedersachsen relevanten Themenfeldern. In diesem Sinne bildet es eine Denkfabrik. Als zentraler Ansprechpartner nimmt die niedersachsenweite Koordinierungsstelle mit Sitz am OFFIS in Oldenburg eine wichtige Brückenfunktion zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik wahr, um den Austausch und die Zusammenarbeit zu fördern.

Kern des ZDIN sind die Zukunftslabore Digitalisierung. In den zu Beginn mit jeweils rund 3,7 Mio. Euro geförderten Zukunftslaboren werden themenbezogene Hochschulforschung, außeruniversitäre sowie industrielle Forschung und Entwicklung und die Arbeit von Praxispartnern vernetzt. Der gemeinsame Fokus liegt auf der Digitalisierung in den für Niedersachsen zentralen Bereichen:

- > **Agrar,**
- > **Energie,**
- > **Gesellschaft & Arbeit,**

Many different threads come together in the Center for Digital Innovations Lower Saxony (ZDIN), which was launched in January 2019. This is where the research and developments of a wide range of players are bundled and coordinated with a common goal: to strengthen Lower Saxony as a place for digitalization.

The ZDIN is a central component of the digitization offensive of the state of Lower Saxony. It targets the networking, bundling and interdisciplinary of the scientific and practice-oriented participants in the topics relevant to the State of Lower Saxony. In this sense it forms a think tank as a central contact. The Lower Saxony-wide coordination office based at OFFIS in Oldenburg has an important bridging function between science, economy, politics and the public in order to promote exchange and cooperation.

The core of the ZDIN are the »Future Laboratories Digitization«. The ZDIN's Future Laboratories, each of which was initially funded with around 3.7 million euros, bring together topic-related university research, non-university and industrial research and development and the work of partners in practice. The joint focus is on digitization in the areas that are central to Lower Saxony:

- 
- > **Agriculture,**
  - > **Energy,**
  - > **Society & Work,**



- > **Gesundheit,**
- > **Mobilität und**
- > **Produktion.**

Die Zusammenarbeit in und mit den Zukunftslaboren ist offen für alle Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Das ZDIN berichtet fortlaufend über Projekte und Ergebnisse und begleitet die Arbeit der Zukunftslabore mit Veranstaltungen. Damit wird eine offene und transparente Diskussion ermöglicht und die direkte Umsetzung digitaler Innovationen in Niedersachsen gefördert.

Zusammenfassend sind die Ziele des ZDIN:

- > **Stärkung** der Forschungskompetenzen Niedersachsens durch Bündelung und Strukturierung der Forschungspotentiale,
- > **Förderung und Ausbau** der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu Schlüsselthemen Niedersachsens,
- > **Transfer** von Wissen und Technologien der angewandten Forschung in die Praxis als Ansprechpartner zu den Themen und Fragen der Digitalisierung,
- > **Begleitender Dialog** mit der Gesellschaft zum digitalen Wandel,
- > **Unterstützung** der forschungsorientierten Lehre.

Interdisziplinär und standortübergreifend kommen im ZDIN die niedersächsischen Spitzenreiter der Digitalisierung zusammen.

- > **Healthcare,**
- > **Mobility and**
- > **Manufacturing.**

Cooperation in and with the future labs is open to all players from science, business and society. The ZDIN reports continuously on projects and results and supports the work of the Future Laboratories with events. This enables an open and transparent discussion and promotes the direct implementation of digital innovations in Lower Saxony.

In summary, the goals of the ZDIN are:

- > **To strengthen** the research competences of Lower Saxony by bundling and structuring the research potential,
- > **Support and expansion** of cooperation between science and industry on key issues in Lower Saxony,
- > **Transfer** of knowledge and technologies of applied research into practice as a direct partner for the topics and questions of digitization,
- > **Accompanying dialogue** with society on digital change,
- > **Support** of research-oriented teaching.

Interdisciplinary and multisite, the ZDIN brings together the leaders in digitization in Lower Saxony.



# NEUBESETZUNG WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT NEW SCIENTIFIC ADVISORY COUNCIL

Ein Fixpunkt im OFFIS-Kalender ist jährlich im Oktober die Sitzung unseres wichtigsten Beratungsgremiums – des Wissenschaftlichen Beirats. Der Wissenschaftliche Beirat besteht aus bis zu sieben fachlich hervorragend ausgewiesenen Persönlichkeiten, von denen mindestens drei Mitglieder aus der Wissenschaft und mindestens ein Mitglied aus der Wirtschaft stammen. Die Mitglieder werden vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur bestellt.

In diesem Jahr wurden sechs neue Mitglieder berufen. Wir freuen uns über die hochkarätige Besetzung. Neu begrüßen dürfen wir:

- > **Dipl.-Ing. Stefan Dohler**  
(EWE AG),
- > **Prof. Dr. Henning Kagermann**  
(acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V.),
- > **Prof. Dr. Ron Kikinis**  
(Fraunhofer MEVIS, Harvard Medical School),
- > **Prof. Dr. Antonio Krüger**  
(Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, DFKI),
- > **Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer**  
(Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., DLR) sowie
- > **Prof. Dr.-Ing. Volker Stich**  
(FiR e. V. an der RWTH Aachen).

A constant in the OFFIS calendar is the annual meeting of our most important advisory board – the Scientific Advisory Council – in October. The Scientific Advisory Council consists of up to seven outstandingly qualified personalities, of whom at least three members come from the scientific community and at least one member from the economy. The members are appointed by the Ministry of Science and Culture of Lower Saxony.

Six new members were added this year. We are proud of the new top-class members and pleased to welcome:

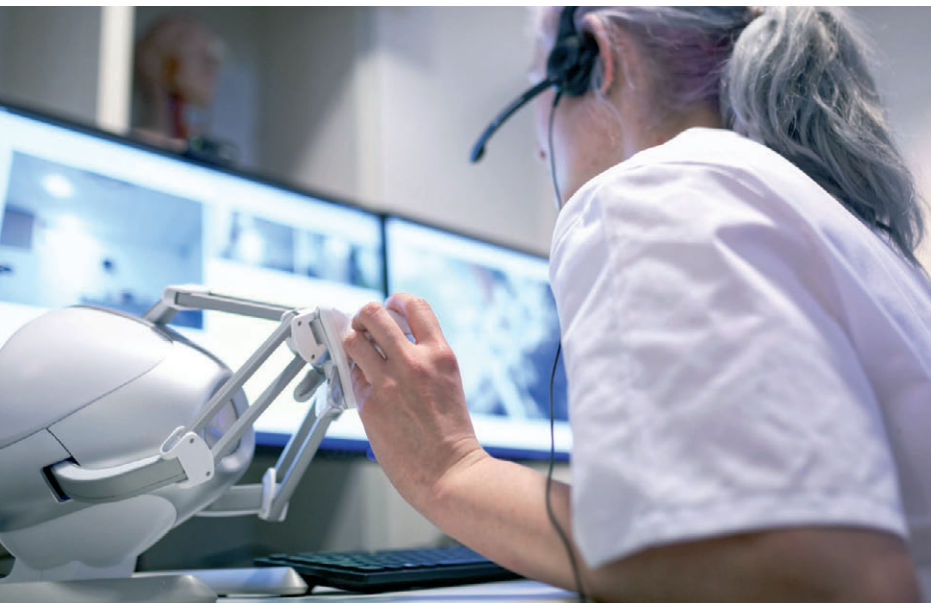
- > **Dipl.-Ing. Stefan Dohler**  
(EWE AG),
- > **Prof. Dr. Henning Kagermann**  
(acatech – National Academy of Science and Engineering),
- > **Prof. Dr. Ron Kikinis**  
(Fraunhofer MEVIS, Harvard Medical School),
- > **Prof. Dr. Antonio Krüger**  
(German Research Center for Artificial Intelligence, DFKI),
- > **Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer**  
(German Aerospace Center, DLR) and
- > **Prof. Dr.-Ing. Volker Stich**  
(FiR at the RWTH Aachen).

Als langjähriges Mitglied dürfen wir erfreulicherweise auch weiterhin auf Herrn **Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang Wahlster** (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, DFKI) zählen.

Die Beiratsmitglieder informierten sich anhand verschiedener Demonstratoren über aktuelle Projekte aus allen Forschungsbereichen. Außerdem diskutierten sie neue Strukturen, Strategien, Herausforderungen und Visionen des OFFIS. Die Sitzung brachte viele neue Anregungen – das Feedback der Beiräte liefert einen wesentlichen Beitrag zur zukunftsfähigen Ausrichtung des Instituts.

As a long-time member, we are glad to be able to continue to rely on **Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang Wahlster** (German Research Center for Artificial Intelligence GmbH, DFKI).

The members of the Advisory Council informed themselves about current projects from all research areas by means of various demonstrators. They also discussed new structures, strategies, challenges and visions of OFFIS. The meeting brought many new stimuli – the feedback of the Advisory Council makes a significant contribution to the future-oriented direction of the institute.



// Eine Vielzahl erfreulicher Entwicklungen am und rund um das OFFIS zeigen die hohe Dynamik des IT-Standortes Oldenburg. //

// Numerous positive developments in and around OFFIS show the high dynamics of the IT region Oldenburg. //

// Das Feedback der Beiräte liefert  
einen wesentlichen Beitrag zur zukunftsfähigen  
Ausrichtung des Instituts. //

// The feedback of the Advisory Council  
makes a significant contribution to the future-oriented  
direction of the institute. //







# ADVERSARIAL RESILIENCE LEARNING

## ADVERSARIAL RESILIENCE LEARNING

Der Angriff auf das Energienetz in der Ukraine im Jahr 2015 hat eindrucksvoll bewiesen, dass Cyber-Angriffe auf kritische Infrastrukturen längst Realität sind. Noch bemerkenswerter war die nächste Attacke 2016, weil sie durch einen hohen Grad an Automatisierung geprägt war. Auch automatisierte Geschäftsprozesse, die rücksichtslos oder unwissentlich kritischer Infrastruktur schaden, sind immer häufiger zu verzeichnen. Von der ersten Meldung in 2012 – der SPIEGEL titelte von Zockern, die das Stromnetz dem Blackout nahe brachten – bis zu »Stromknappheiten« im Juli 2017 und Juni 2019, die mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Spekulationen zurückzuführen ist, stellen diese ebenfalls eine Gefahr dar.

Unser Energiesystem ist in den vergangenen Jahrzehnten einer Transformation unterworfen worden, die ihresgleichen sucht. Getrieben vom notwendigen Ausbau der Erneuerbaren Energien, konfrontiert diese digitale Transformation hin zum Smart Grid die höhere Volatilität der Energieerzeugung. Hinzu kommen die neuen, direkteren Marktkonzepte, Internet-of-Things-Trends und die scheinbar ubiquitäre Anwendung von Algorithmen der künstlichen Intelligenz, mit denen die Effizienz unserer Energiesysteme erhöht werden soll. Dieses neue System lässt sich mit den uns bekannten Analyse- und Steuerungsmethoden jedoch nicht mehr vollständig beherrschen – wir verstehen die Verbindung zwischen Digitalisierung und kritischen Infrastrukturen längst noch nicht.

The attack on Ukraine's energy grid in 2015 has impressively demonstrated that cyber-attacks on critical infrastructure have become a reality. The next attack in 2016 was even more remarkable because it was characterized by a high degree of automation. Automated business processes that ruthlessly or unwittingly damage critical infrastructure are also becoming increasingly common. From the first report in 2012 – the German newsmagazine SPIEGEL was headlined by gamblers who brought the power grid close to blackout – to the »power shortages« in July 2017 and June 2019, which were very likely due to speculation, these also represent a threat.

Our energy system has undergone an incredible transformation in recent decades. Driven by the necessary expansion of renewable energies, this digital transformation towards the smart grid confronts the higher volatility of power supply. Added to this are the new, more direct market concepts, Internet-of-Things trends and the seemingly ubiquitous use of artificial intelligence algorithms to increase the efficiency of our energy systems. However, this new system can no longer be fully mastered with the analysis and control methods we are familiar with – we are far from understanding the connection between digitization and critical infrastructures.

Statt künstliche Intelligenz als potenzielle Gefahr für die Stabilität unserer Stromversorgung zu betrachten, nutzen wir sie mit Adversarial Resilience Learning (ARL) um diese cyber-physischen Systeme zu analysieren und zu stabilisieren.

Zwei Agenten, die jeweils einen Angreifer und einen Verteidiger simulieren, konkurrieren über die Kontrolle eines Energiesystems. Sie haben keine explizite Kenntnis von den Handlungen der Gegenseite. Durch die Beobachtung der Effekte exploriert der Angreifer das System und deckt Schwachstellen auf, während der Verteidiger durch die Angriffe lernt, eine resiliente Netzbetriebsführung und damit stabile Energieversorgung zu gewährleisten. Durch das gegenseitige Lernen helfen die ARL-Agenten den Konstrukteuren und Entscheidern, Schwachstellen im Energiesystem und Schlupflöcher in Marktregularien zu finden. Bedienmannschaften werden zudem in die Lage versetzt, auch in komplexer, schnell veränderlicher Informationslage das Energienetz zuverlässig zu führen.

Instead of considering artificial intelligence as a potential threat to the stability of our power supply, we use Adversarial Resilience Learning (ARL) to analyze and stabilize these cyber-physical systems.

Two agents, each simulating an attacker and a defender, compete for control of a power system. They have no explicit knowledge of the actions of the other side. By observing the effects, the attacker explores the system and uncovers weak areas, while the defender learns from the attacks to ensure resilient network operation and stable energy supply. By learning from each other, the ARL agents help designers and decision-makers to find weaknesses in the energy system and loopholes in market regulations. Operating teams are also put in a position to run the power grid reliably even in complex, rapidly changing information situations.

// Statt künstliche Intelligenz als potenzielle Gefahr für die Stabilität unserer Stromversorgung zu betrachten, nutzen wir sie um diese cyber-physischen Systeme zu stabilisieren. //

// Instead of considering artificial intelligence as a potential threat to the stability of our power supply, we use it to stabilize these cyber-physical systems. //

# SELBSTORGANISATION IN DIGITALISIERTEN VERTEILNETZEN

## SELF-ORGANIZATION IN DIGITALIZED DISTRIBUTION GRIDS

Die vollständige Umstellung unserer Energieversorgung auf erneuerbare Energien ist eine zentrale gesellschaftliche Herausforderung unserer Zeit. Hierzu müssen nicht nur Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie am Energiemarkt in Einklang gebracht, sondern auch Stromnetze zuverlässig und effizient betrieben werden. Mit der zunehmenden Digitalisierung wird aus den historisch gewachsenen Energieversorgungsstrukturen ein komplexes und dynamisches cyber-physisches Energiesystem (CPES), in dem tausende Komponenten miteinander interagieren.

Der Bereich Energie des OFFIS arbeitet daher unter anderem in mehreren Projekten daran, die verteilten Komponenten eines CPES mit Intelligenz und Autonomie auszustatten und mit Verfahren der Selbstorganisation untereinander zu vernetzen. Die Selbstorganisation basiert auf der Übertragung von naturinspirierten Verfahren – wie in Fischschwärmen und Ameisenkolonien – auf technische Systeme. Die Grundidee ist, die einzelnen Komponenten mit intelligenten Agenten auszustatten und miteinander zu vernetzen, so dass sich komplexe digitalisierte Verteilnetze selbstständig optimieren können.

Beispielsweise sollen im Projekt FRESH am HHLA Container Terminal Altenwerder batteriebetriebene, autonome Transportfahrzeuge als Schwarm Regelleistung bereitstellen. Phasen, in denen einzelne Fahrzeuge über keinen Transportauftrag verfügen, können so zusammen mit den regulären Batterieladevorgängen genutzt werden, um

The complete transformation of our energy supply to renewable energies is a central societal challenge of our time. To achieve this, the generation and consumption of electrical energy on the energy market must be balanced, and power grids must also be operated reliably and efficiently. With an increasing digitalization, historically grown energy supply systems are becoming complex and dynamic cyber-physical energy systems (CPES) in which thousands of components interact with each other.

The OFFIS Energy Division is therefore working in several projects on equipping the distributed components of a CPES with intelligence and autonomy and on connecting them with methods of self-organization. Self-organization is based on the transfer of nature-inspired mechanisms – such as in schools of fish and ant colonies – to technical systems. The basic idea is to equip individual components with intelligent agents and connect them with each other so that complex digitalized distribution grids can optimize themselves autonomously.

In the FRESH project at HHLA Container Terminal Altenwerder, for example, battery-powered autonomous transport vehicles will provide control power as a swarm. Times in which individual vehicles do not have a transport order can thus be used together with regular



verfügbare Batteriekapazitäten flexibel zu nutzen und sie dem Regelleistungsmarkt zur Verfügung zu stellen. Dazu werden die Fahrzeuge durch autonome Agenten repräsentiert, die die Einsatzplanung durchführen.

Batteriespeicher sind ein wichtiger Baustein für ein Energieversorgungssystem, um Schwankungen im Netz, die beispielsweise durch die Nutzung erneuerbarer Energien hervorgerufen werden, auszugleichen. Die Flexibilität von Batteriespeichern ermöglicht es, kurzfristige Schwankungen auszugleichen und mit den Energiebedarfen von Haushalten, Gewerbe und Industrie in Einklang zu bringen. Im Projekt MIRAGE entwickelt OFFIS einen agentenbasierten Schwarm von kleinen, stationären Batteriespeichern, der Flexibilität für den Energiemarkt selbstorganisiert bereitstellen soll. Dabei werden moderne Verfahren aus dem maschinellen Lernen und aus der verteilten künstlichen Intelligenz eingesetzt, um Flexibilitätspotenziale zu analysieren, zu prognostizieren und verteilt zu optimieren.

Selbstorganisierende Steuerungssysteme haben keinen Single-Point-of-Failure und können sich schnell an neue Rahmenbedingungen und Systemzustände anpassen – damit leisten sie einen wichtigen Beitrag für die Resilienz des Energiesystems.

battery charging processes in order to make flexible use of available battery capacities for the control reserve market. For this purpose, the transport vehicles are represented by autonomous agents that carry out the deployment planning.

Battery storage systems are an important component of an energy supply system in order to compensate for fluctuations in the grid, which are caused, for example, by the use of renewable energies. The flexibility of battery storage systems makes it possible to compensate short-term fluctuations and bring them into balance with the energy requirements of households, trade and industry. In the project MIRAGE, OFFIS is developing an agent-based swarm of small, stationary battery storage systems which should provide flexibility for the energy market in a self-organized way. For this purpose, individual storage units are linked to form a swarm of storage units. Modern methods of machine learning and distributed artificial intelligence are used to analyze, forecast and optimize flexibility potentials in a distributed way.

Self-organizing control systems do not have a single point of failure and can adapt quickly to new conditions and system states – in this way they make an important contribution to the resilience of energy systems.



# INTEROPERABILITÄT IM ENERGIESEKTOR

## INTEROPERABILITY IN THE ENERGY SECTOR

Der Interoperabilität fällt in einer zunehmend vernetzten Gesellschaft eine Schlüsselrolle zu und ist ein wichtiger Baustein für das Gelingen der Energiewende. Im Smart Grid ist Interoperabilität besonders wichtig, da der Wandel vom bestehenden Stromnetz hin zu einem Smart Grid eine schrittweise Integration erfordert und damit neue Komponenten in ein bereits existierendes Gesamtsystem integriert werden müssen. Nahtlose Interoperabilität im Smart Grid ist eine Grundvoraussetzung für die flexible Nutzung, die Steigerung der Aufnahmekapazitäten der Netze für erneuerbare Energien und die Entwicklung neuer Marktchancen. Einheitliche Standardisierungsprozesse müssen deswegen besonders früh geschaffen werden.

Der OFFIS Bereich Energie arbeitet seit vielen Jahren aktiv in der internationalen und nationalen Standardisierung mit – etwa bei der IEC oder der deutschen VDE/DKE – und verfügt über ein breites, methodisches Wissen im Bereich des Entwurfs standardisierter Systeme für komplexe IT-Strukturen.

So wurden beispielsweise im Projekt IES Austria Verfahren zur normierten Anwendung von Standards für Interoperabilität im Smart Grid entwickelt. Die Beschreibung der Prozesse und die praktische Umsetzung erfolgten herstellerneutral, um die langfristige Interoperabilität und Akzeptanz im Energiebereich zu gewährleisten. Das transparente Verfahren und die offene Zugänglichkeit der Datenbank für technische Spezifikationen und Profile garantieren den Technologieanbietern interoperabler Produkte und Dienstleistungen einen nachhaltigen Investitionsschutz.

Interoperability plays a key role in an increasingly connected society and is an important component for the success of energy system transformation. Interoperability is particularly important in the Smart Grid, since the change from the existing power grid to a Smart Grid requires gradual integration and thus new components must be integrated into an existing overall system. Seamless interoperability in the Smart Grid is a basic requirement for flexible use, increasing the absorption capacities of the networks for renewable energies and developing new market opportunities. Uniform standardization processes must be created at a particularly early stage.

The OFFIS Energy Division has been actively involved in international and national standardization for many years – for example, at the IEC or the German VDE/DKE – and has a broad, methodical knowledge in the field of designing standardized systems for complex IT structures.

For example, the IES Austria project has developed methods for the normative application of standards for interoperability in the Smart Grid. The description of the processes and the practical implementation were carried out on a manufacturer-neutral basis in order to ensure long-term interoperability and acceptance in the energy sector. The transparent method and open access to the database for technical specifications and profiles guarantee technology providers of interoperable products and services a sustainable investment protection.

Die Europäische Union hat erkannt, dass Interoperabilität unverzichtbar ist, um die großen energie- und klimapolitischen Herausforderungen zu meistern und intelligente Energiesysteme zu realisieren. Im Rahmen des europäischen Forschungsprojektes TDX-ASSIST soll eine geeignete Plattform zur Kommunikation von Daten zwischen den Übertragungsnetz- und Verteilnetz Betreibern auf europäischer Ebene entworfen werden. OFFIS ist dabei für die Dokumentation der Anforderungen an die Plattform (Anwendungsfallmodellierung) und den Entwurf einer Systemarchitektur in Zusammenarbeit mit den Partnern verantwortlich.

Mit dem Ideenwettbewerb »DIN-Connect« haben DKE und DIN ein Programm ins Leben gerufen, das innovative Projektideen mit Standardisierungspotenzial ein Jahr lang fördert. Ein Fördergeld in Höhe von 20.000 Euro ging in 2019 an OFFIS für das Vorhaben »CIM-Profilierung und Interoperabilitätsnachweise im Rahmen von CIM IOP Test«. Dabei wurde untersucht, wie man unabhängige Interoperabilitätstests mit verschiedenen Herstellern durchführen kann. Die Lösung: Durch den Aufbau einer unabhängigen Prüfinstanz und der Etablierung des Prozesses zur Erstellung von Use Cases und Integrationsprofilen basierend auf einer einheitlichen Vorlage, wird die Entwicklung von interoperablen Schnittstellen vorangetrieben.

The European Union has recognized that interoperability is essential to master the major energy and climate policy challenges and to implement intelligent energy systems. Within the European research project TDX-ASSIST a suitable platform for the communication of data between transmission and distribution network operators on a European level is to be developed. OFFIS is responsible for the documentation of the platform requirements (use case modelling) and the design of a system architecture in cooperation with the partners.

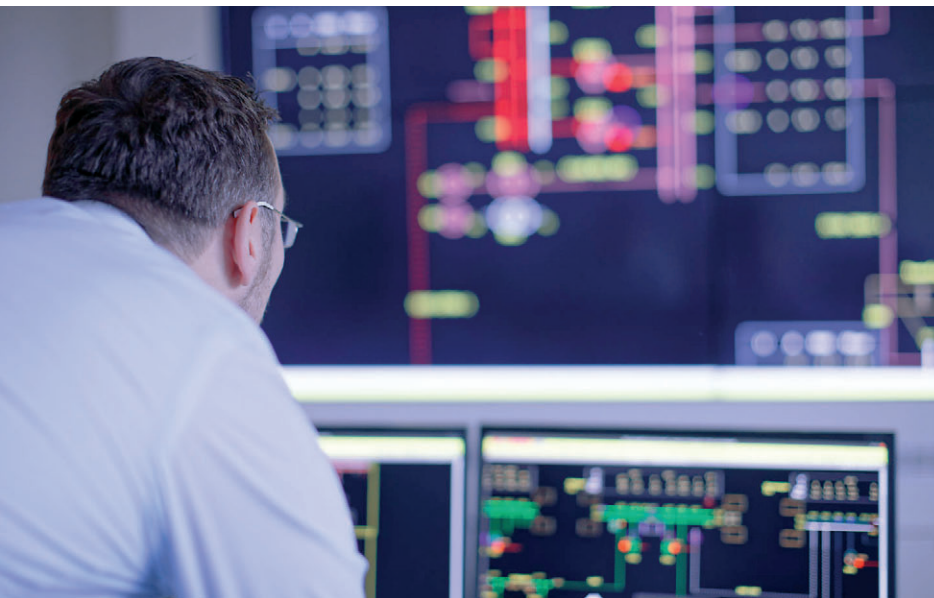
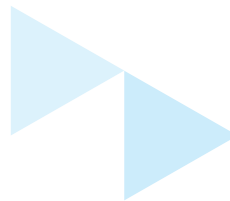
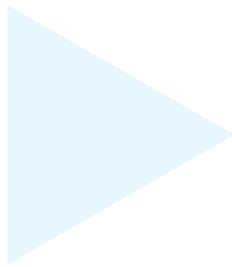
With the ideas contest »DIN-Connect«, DKE and DIN have launched a program that supports innovative project ideas with standardization potential for one year. In 2019, a grant of 20,000 Euro was awarded to OFFIS for the project »CIM profiling and proof of interoperability within the framework of CIM IOP Test«. The project investigated how independent interoperability tests can be carried out with different manufacturers. The solution: The development of interoperable interfaces will be advanced by setting up an independent test instance and establishing the process for creating use cases and integration profiles based on a uniform template.

// Die Beschreibung der Prozesse und die praktische Umsetzung erfolgten herstellerneutral, um die langfristige Interoperabilität und Akzeptanz im Energiebereich zu gewährleisten. //

// The description of the processes and the practical implementation were carried out on a manufacturer-neutral basis in order to ensure long-term interoperability and acceptance in the energy sector. //

// Das transparente Verfahren und die offene Zugänglichkeit der Datenbank garantieren den Technologieanbietern einen nachhaltigen Investitionsschutz. //

// The transparent method and open access to the database guarantee technology providers a sustainable investment protection. //





# 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.  
WOLFGANG NEBEL**



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



**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 wer-

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 generating facilities at the distributions grid level will shoulder the energy provision. New

den. Neue Flexibilitäten werden aus der Verknüpfung des Stromsektors mit Wärme, Verkehr und Gasversorgung und 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 die resiliente Energiewende zu ermöglichen: Wie werden die vielen Daten geeignet – durch Künstliche Intelligenz – ausgewertet und prozessiert? Wie sieht eine Kommunikationsinfrastruktur aus, die robust gegen Angriffe und Störungen ist? Wie simuliert und testet man die Auswirkungen neuer 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 das »Smart Energy Simulation and Automation Laboratory« (SESA-Lab), um die Zuverlässigkeit der mit neuen Methoden ertüchtigten 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
  - > Verteilte Künstliche Intelligenz
- 

flexibility to compensate for fluctuating 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 by help of digitization.

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 new 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 »Smart Energy Simulation and Automation Laboratory« (SESA-Lab) to test the reliability of the digitized energy system components at laboratory scale. Together with the city of Oldenburg and other partners, OFFIS is developing the »Energetic Neighborhood Quarter« as a real laboratory.

All technological work focuses on the contribution to the societal and economic challenges of tomorrow's energy issues. For these interdisciplinary questions we use our extensive network of partners from other disciplines as well as our long-standing cooperations 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
  - > Distributed Artificial Intelligence
-

## BTC-KOOPERATION

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

## CYBER RESILIENCE LABOR

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Davood Babazadeh
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2017 – 09/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMW i
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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.

## coordiNET

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Christoph Bauschmann
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	06/2019 – 06/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	EU
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Vattenfall, Red electrica, RWTH Aachen

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

CoordiNET is developing 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   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Patrick Bruns
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	04/2019 – 03/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMVI
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Niedersachsen Ports, Fraunhofer CML, J. Müller AG

Das Projektziel von dashPORT ist die Reduktion und Flexibilisierung von Energieverbräuchen, in dem Energieflüsse im Hafen mittels einer »digitalen Leitwarte« visualisiert und prognostiziert werden. Die Daten des Hafenbetreibers, als auch des Umschlagsunternehmens, werden automatisiert zusammengeführt und übergreifend betrachtet.

The project 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«. The data of the port operator as well as of the transshipment company are automatically merged and viewed across the board.

## DESIGNETZ

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN   <b>PROJECT MANAGER</b>	Maike Salbeck
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2017 – 12/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMW i
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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.

## ENaQ

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Sven Rosinger
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2018 – 12/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF, BMW i
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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.

## ENERA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN   <b>PROJECT MANAGER</b>	Marie Clausen
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2017 – 12/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMWi
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	EWE AG, SAP AG, Software AG, Siemens AG, TenneT TSO GmbH, ENERCON GmbH, PPC Power Plus Communications GmbH, et al.

OFFIS befasst sich in diesem Großprojekt mit Verfahren zur Bewertung von Kommunikationsinfrastrukturen im Smart Grid, Big Data/Data-Science Methoden in Energieszenarien, der Evaluation neuer Reglerkonzepte durch Co-Simulation und Hardware-in-the-Loop Tests, den Voraussetzungen zur Umsetzung dezentraler Steuerungskonzepte in die Praxis, der Systemarchitektur und Referenz-Use Cases des Projektes, der Informationssicherheit beim Aufbau des Gesamtsystems und mit der Nachhaltigkeit und Übertragbarkeit der Ergebnisse.

OFFIS deals in this major project with methods for the evaluation of communication infrastructures in the Smart Grid, big data/data science methods in energy scenarios, the evaluation of new controller concepts through co-simulation and hardware-in-the-loop tests, the prerequisites for the implementation of decentralized control concepts into practice, the system architecture and reference use cases of the project, the information in the construction of the overall system as well as the sustainability and transferability of the results.

## ENSURE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Davood Babazadeh
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	09/2016 – 08/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	KIT Karlsruhe, E.ON, TenneT TSO GmbH, Siemens AG, ABB AG, et al.

OFFIS befasst sich im Rahmen des Projektes ENSURE mit der Ausgestaltung dezentraler IKT-Systeme zur Unterstützung von Steuerungs- und Regelungsmechanismen sowie der Integration dieser in zukünftige Leitwarten. Von besonderem Interesse ist die Entwicklung von Bewertungsmethoden bezüglich der Abhängigkeit der Versorgungszuverlässigkeit von der Qualität und Verfügbarkeit des IKT-Systems.

Within the framework of the ENSURE project OFFIS is concerned with the design of decentralized ICT systems to support management and control systems mechanisms as well as the integration of these in future control rooms. Of particular interest is the development of assessment methods relating to the dependence of power supply reliability due to quality and availability of the ICT system.

## ERIGrid

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Davood Babazadeh
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	11/2015 – 04/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	EU
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	AIT, DNV KEMA, Enel Ingegneria Ricerca SPA, Grenoble INP, ICCS, et al.

Durch die Bereitstellung einer pan-europäischen Forschungsinfrastruktur unterstützt ERIGrid die Technologieentwicklung sowie die Einführung von Smart Grid-Lösungen und -Konzepten. ERIGrid integriert und verbessert zudem die notwendigen Dienstleistungen zur Analyse, Validierung und Prüfung von Smart Grid-Konfigurationen.

ERIGrid fosters the technology development and implementation of Smart Grid solutions and concepts through the provision of a pan-European research infrastructure. Additionally, the project integrates and improves the necessary research services for analysis, validation and examination of Smart Grid configurations.



## EWE-KOOPERATION

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

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Nieße
PROJEKTLEITERIN   <b>PROJECT MANAGER</b>	Stefanie Holly
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2019 – 12/2021
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMW i
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	HHLA, Next Kraftwerke, Uni Göttingen

Das Ziel von FRESH ist es, vorhandene Flexibilität der Batteriesysteme einer Flotte von automatisierten Schwerlastfahrzeugen im Hamburger Hafen als Teil des Pools eines Virtuellen Kraftwerks dem Energiemarkt zur Verfügung zu stellen. Dazu werden Energiebedarfe prognostiziert und mögliche Batteriekapazitäten von Fahrzeugen optimierend geplant.

The objective of FRESH is the provision of flexibility from battery-powered autonomous guided vehicles for a virtual power plant. For this, power demand is continuously forecasted and available battery capacities are planned in an optimal way.

## GREEN ACCESS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Mathias Uslar
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2015 – 06/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMW i
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	EWE Netz, PHOENIX CONTACT, SMA, SPIE, Fraunhofer ISE, et al.

Die Verteilnetzautomatisierung soll im Sinne eines Plug & Automate Prinzips entwickelt werden, so dass bei optimaler Auslastung ein kosteneffizienter Betrieb von Verteilnetzen ermöglicht wird. Komponenten und Steuerkonzepte im Stromnetz sollen so weiterentwickelt werden, dass sie miteinander kommunizieren und sich als selbstlernende Systeme auf Veränderungen wie den Anschluss neuer Stromerzeuger und -verbraucher einstellen können.

The objective is to improve the automatization of the distribution grid in terms of a plug & automate principle to achieve an optimized operation regarding cost and capacity utilization. Therefore components and control concepts will be further developed in order to exchange information with one another. A further central objective is, that the system will be adjusted as a self-learning system.

## IES AUSTRIA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Dr.- Ing. Mathias Uslar
PROJEKTLEITERIN   <b>PROJECT MANAGER</b>	Marion Gottschalk
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	03/2016 – 05/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	bmvit Austria
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	TIANI Spirit, AICO, Sprecher Automation, TPSG Austria, et al.

Ziel ist die Anpassung und Implementierung einer herstellerneutralen und kooperativen Methodik, um Interoperabilität in Smart Grids sicherzustellen. Die Methodik basiert auf einem modularen, klar definierten Prozess. Das transparente Verfahren und die offene Zugänglichkeit der Datenbank für technische Spezifikationen und Profile garantieren den Technologieanbietern interoperabler Produkte und Dienstleistungen nachhaltigen Investitionsschutz.

The focus is to adapt and implement a vendor-neutral and cooperative method to achieve interoperability within smart grids. This method is based on a modular, well defined process. The transparent procedure and the open accessibility of the database for technical specifications and profiles guarantee the technology providers of interoperable products and services sustainable investment protection.

## IHJO

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

Die im Rahmen der Innovativen Hochschule geförderte »Dynamische Transferpartnerschaft zwischen Weser-Ems und Küste« zielt in den Handlungsfeldern Wissen, Karriere, Innovation und dynamische Interaktion auf die Erschließung neuer Zielgruppen, Partnerschaften, Wege und Räume für den Transfer. Die Verbundpartner wollen so die Innovationskraft der Region steigern – mit Modellcharakter auch für andere Regionen.

The »Dynamische Transferpartnerschaft zwischen Weser-Ems und Küste«, which is funded within the framework of the »Innovative Hochschule«-initiative, aims to open up new target groups, partnerships, paths and spaces for transfer in the fields of knowledge, career, innovation and dynamic interaction. In this way, the alliance partners want to increase the innovative power of the region – with model character also for other regions.

## i-AUTOMATE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Davood Babazadeh
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2016 – 09/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMWi
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	H & S Hard- und Software Technologie GmbH & Co. KG, KoCoS Messtechnik AG, Energie Waldeck-Frankenberg GmbH, et al.

Während bisher in diversen Forschungsprojekten lediglich einzelne Funktionalitäten eines Smart Grids implementiert und prototypisch getestet wurden, wird im i-AUTOMATE Projekt ein Gesamtkonzept für eine modular konfigurier- und prüfbare Automatisierungsarchitektur für Smart Grids erforscht.

In i-AUTOMATE, a flexible system architecture is to be researched and designed, which permits the mapping of both protection and control functions as well as, in particular, smart grid-automation functions on a standardized hardware.

## i-AUTONOMOUS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Davood Babazadeh
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2019 – 09/2022
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMW i
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	H & S Hard- und Software Technologie GmbH & Co. KG, WESTNETZ GmbH, KoCoS Messtechnik AG, EWF GmbH, TU Dortmund (ie3)

Die im Projekt entwickelte Automatisierungsarchitektur soll im Rahmen von i-AUTONOMOUS um eine vollständige Standardisierung erweitert werden, die von der Projektierung bis zum standardisierten Einbau im Feld reicht. Ziel ist die Vorlage eines Industriestandards für die In-Feld-Bringung von Smart-Grid-Automatisierungssystemen in die Netzebene der Mittel- und Niederspannung zu erschaffen.

The automation architecture developed in the project is to be expanded within the framework of i-AUTONOMOUS to include complete standardization, ranging from project planning to standardized installation in the field. The aim is to create an industry standard for the in-field integration of smart grid automation systems into the medium and low voltage grid level.

## LarGo!

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Eric Veith
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	06/2017 – 05/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMW i
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	AIT, Siemens AG Österreich, Fraunhofer ISE, KTH Kungliga Tekniska Högskolan, Wiener Netze GmbH, et al.

Entwickelt wird ein resilienter Roll-out-Prozess für Software-Anwendungen und IKT im Smart Grid. OFFIS stellt eine der exemplarisch implementierten Anwendungen bereit für die Aggregation von Flexibilitäten auf Haushaltsebene zu sogenannten »Energetischen Nachbarschaften«.

A resilient large-scale roll-out process for software applications and ICT in the Smart Grid is being developed. OFFIS provides an exemplary application that aggregates household flexibilities to so-called »energy neighborhoods«.

## M2DC

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Daniel Schlitt
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	01/2016 – 06/2019
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	EU
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Poznan Supercomputing and Networking Center, ARM Ltd., Huawei Technologies Düsseldorf GmbH, Vodafone Automotive, et al.

Modular Microserver DataCentre (M2DC) erforscht, entwickelt und demonstriert eine modulare, hocheffiziente und kostenoptimierte Serverarchitektur, die sich aus heterogenen Recheneinheiten zusammensetzt und in der Lage ist, Anforderungen aus verschiedenen Anwendungsdomänen wie Bildverarbeitung, Cloud Computing oder auch der High-Performance Computing Domäne zu genügen.

Modular Microserver DataCentre (M2DC) investigates, develops and demonstrates a modular, highly-efficient, cost-optimized server architecture composed of heterogeneous microserver computing resources, being able to be tailored to meet requirements from various application domains such as image processing, cloud computing or even HPC.

## MEO

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Reef Eilers
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	01/2019 – 12/2021
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMW
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Universität Duisburg-Essen, Universität Kassel, Universität Wuppertal, FfE e. V., GWI Essen, Fraunhofer IEE, et al.

In »Modellexperimente in der operativen Energiesystemanalyse« werden acht Modelle durch die Berechnung unterschiedlicher Szenarien miteinander verglichen. Auf diesem Wege soll ermittelt werden, welches Modell für welche Fragestellungen besonders geeignet ist. Andererseits soll durch den Vergleich herausgearbeitet werden, wo die Optimierungspotenziale der teilnehmenden Modelle liegen.

In »Model experiments in operational energy system analysis«, eight models will be compared by calculating different scenarios. On that basis, it will be determined which model is particularly suited for which specific problems. Furthermore, the comparison is intended to yield optimization potentials of the participating models.

## MIRAGE

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Nieße
PROJEKTLEITERIN   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Stefanie Holly
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	04/2019 – 11/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Wirtschaft   <a href="#">Industry</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	be.storaged GmbH, Leibniz Universität Hannover

Untersucht wird die Multi-Purpose-Nutzung von Batteriespeichern. So werden einzelne Speicher zu einem Speicherschwarm vernetzt, um die entstehenden Freiheitsgrade zu vermarkten. Es werden moderne Verfahren aus dem maschinellen Lernen und aus der verteilten künstlichen Intelligenz eingesetzt, um Flexibilitätspotenziale zu analysieren, zu prognostizieren und verteilt zu optimieren.

The project investigates the possibilities for a multi-purpose use of battery storages. Thus, individual storage systems are networked to form a swarm in order to market the resulting flexibility. Machine learning and distributed artificial intelligence are used to analyze, predict and optimize flexibility potentials in a distributed way.

## NETZDATENSTROM

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Jürgen Meister
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2016 – 03/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMW
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	BTC AG, EWE NETZ GmbH, FAU Erlangen Nürnberg, KISTERS AG, open-KONSEQUENZ, PSI AG, Universität zu Lübeck

Wie können die bei Netzbetreibern anfallenden großen Datenmengen effizienter verarbeitet und genutzt werden? Dazu werden vorhandene Archiv- und Datenbanklösungen kommerzieller Leitsystemlösungen um eine Big-Data-Komponente erweitert. Die Big-Data-Komponente wird durch ein System ergänzt, mit dem Mess- und Sensordaten in Echtzeit ausgewertet und (vor-)verarbeitet werden können.

How can large amounts of data collected by grid operators be processed and used more efficiently? To this end, existing archive and database solutions for commercial grid control systems are extended by a big data component. The big data component is supplemented by a system in which measurement and sensor data can be evaluated and processed in real-time.



## PYRATE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Eric Veith
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	07/2019 – 06/2022
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMBF
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	HS Bremen, LU Hannover

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.

## RAVE-RELOADED

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Jürgen Meister
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	05/2010 – 01/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Wirtschaft   <a href="#">Industry</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	IWES

OFFIS wartet und pflegt ein Langzeitarchivierungssystem von Messdaten des Offshore-Windparks alpha ventus für Projekte innerhalb der RAVE (Research at alpha ventus) Forschungsinitiative. Da es sich um historisch wichtige Daten für die Windenergieforschung handelt, ist eine langfristig abgesicherte Archivierung der Daten notwendig.

OFFIS is maintaining a system for long-term provision and archiving of measurement data of the offshore wind farm alpha ventus. The scope is for projects within of the RAVE (Research at alpha ventus) research initiative. As these data are highly relevant for wind energy research, long-term reliable archiving is necessary.

## RESILIENZ DIGITALISierter ENERGIESYSTEME

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Dr. Christoph Mayer
PROJEKTLEITERIN   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Ing. Marita Blank-Babazadeh
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2018 – 09/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Wirtschaft   <a href="#">Industry</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	acatech, Jacobs Universität Bremen

Das Energiesystem bildet als »kritische Infrastruktur« eine notwendige Grundlage für unsere Gesellschaft. Wie schnell die Energiewende für ein zunehmend digitalisiertes Energiesystem umgesetzt wird, entscheidet sich auch nach seiner Resilienz. Erarbeitet werden im Rahmen des Vorhabens »Energiesysteme der Zukunft« politische Handlungsoptionen, um auch zukünftig Resilienz gegenüber großen Blackouts zu gewährleisten.

As a »critical infrastructure«, the energy system forms a necessary basis for our society. How quickly the energy turnaround for an increasingly digitized energy system is implemented is also determined by its resilience. As part of the »Energy Systems of the Future« project, it is developing political options for action to ensure resilience to large blackouts in the future as well.

## SENSEI

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Marx Gómez
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Mathias Uslar
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	09/2019 – 08/2022
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	EU
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Davood Babazadeh
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	11/2019 – 10/2022
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	MWK
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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. Es werden neue Methoden für die Bereitstellung erforderlicher und Abrechnung erbrachter Systemdienstleistungen konzipiert.

In SINED, ancillary services for future power systems are adapted to new requirements from the energy turnaround and new possibilities enabled by the digital transformation. OFFIS develops new methods for providing and remunerating provided system services.

## TDX-ASSIST

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Dr.-Ing. Mathias Uslar
PROJEKTLEITERIN   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Julia Köhlke
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2017 – 09/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	EU
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Électricité de France, Centro de Investigacao em Energia Ren, entsoe, REN S.A., Elektrotechnisches Institut Milan Vidmar, Inesc Tec, et al.

Das Projekt TDX-ASSIST zielt auf die Entwicklung neuartiger IKT ab, die skalierbare und sichere Informationssysteme und den Datenaustausch zwischen Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) und Verteilernetzbetreibern (VNB) ermöglichen. Außerdem sollen vollständig definierte Schnittstellenspezifikationen für VNB-ÜNB-Informationsaustauschschnittstellen basierend auf Use Case-Analyse und IEC 61970/61968/62325-Standards zur Unterstützung eines hochautomatisierten Informationsaustauschs und Netzwerkanalyse entstehen.

This project aims to design and develop ICT tools and techniques that facilitate scalable and secure information systems and data exchange between Transmission System Operator (TSO) and Distribution System Operator (DSO). Beyond state-of-the-art progress that will be achieved: Fully defined interface specifications for TSO-DSO information exchange interfaces based on Use Case analysis and IEC 61970/61968/62325 standards to support highly automated information exchange and network analysis.

## uGRIP

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	–
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	04/2016 – 03/2019
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMWi
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	University of Zagreb, Danmarks Tekniske Universitet, Končar Power Plant and Electric Traction Engineering Inc.

Das Projekt behandelt die simulationsgestützte Untersuchung der Optimierung von Microgrids. Im OFFIS werden dabei Analysen basierend auf der Use-Case-Methodik durchgeführt, um Dokumentation und Architektorentwicklung zu unterstützen. Des Weiteren wird eine einsatzfähige Co-Simulationsumgebung, basierend auf mosaik, von OFFIS aufgesetzt. Ergänzend engagiert sich OFFIS in den Aktivitäten der ERA-Net Plus Knowledge Community.

The project is focused on the simulation-based analysis of micro-grid optimization. In this context, analysis based on the use case methodology is conducted in OFFIS to support documentation and analysis development. Furthermore, an application-ready co-simulation environment, based on mosaik, is set up by OFFIS. Additionally, OFFIS is involved in activities of the ERA-Net Plus Knowledge Community.

## WiSA BIG DATA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Marx Gómez
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Johannes Dorfner
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	12/2019 – 11/2022
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMWi
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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 und damit Kosten für Wartung und Betrieb von Offshore-Windparks zu senken.

In WiSA BIG DATA, analysis of high resolution timeseries data from wind turbines shall contribute to detecting and diagnosing future outages. The aim is to decrease maintenance and operational costs of offshore wind parks.

## ZUKUNFTSLABOR DIGITALISIERUNG ENERGIE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Catharina Siemer
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2019 – 09/2024
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	MWK
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Uni Oldenburg, DLR Vernetzte Energiesysteme, Leibniz Uni Hannover, TU Braunschweig, HS Ostfalia, HS Emden-Leer

Das Ziel des Zukunftslabors »Digitalisierung Energie« ist die Untersuchung von Wechselwirkungen in hochintegrierten Quartiers-IKT- und -Energiesystemen. Darüber hinaus erfolgt die parallele Entwicklung einer Plattform zur Vernetzung von Forschern und Anwendern, zur Unterstützung des Transfers dieser und perspektivisch weiterer Forschungsergebnisse im Bereich Digitalisierter Energiesysteme.

The project's aim is to investigate interactions in highly integrated neighborhood area ICT and energy systems. In addition, the parallel development of a platform for networking of researchers and users to support the transfer of these and future research results in the field of digitized energy systems, will take place.





# ETHISCHE FRAGEN BEI TECHNOLOGIEBASIERTER PFLEGE

## ETHICAL ISSUES IN TECHNOLOGY-BASED NURSING CARE

Die Sicherstellung der Pflege ist eine der größten Herausforderungen der Zukunft. Der Einsatz neuer Technik ist ein vielversprechender Weg, dem ansonsten zu erwartenden Pflegenotstand mit innovativen Ansätzen der Mensch-Technik Interaktion entgegenzutreten. In den letzten Jahren wurden viele innovative technologische Entwicklungen im Pflegekontext vorangetrieben. Neben technischen Herausforderungen sind hier aber auch ethische Fragen zu beachten: Wie kann Technik in der Pflege so eingesetzt werden, dass sie der Würde, Selbstbestimmung und Lebensqualität von Pflegenden und Pflegeempfangenden gleichermaßen dient und nicht zum Ersatz für menschliche Zuwendung wird? Diese Frage ist ein zentraler Faktor der OFFIS-Projekte im Bereich technologiebasierter Pflege.

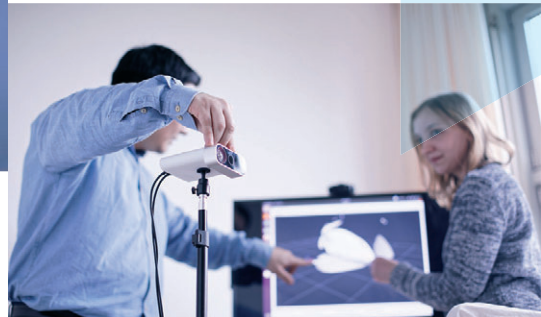
Seit Mitte 2017 koordiniert OFFIS das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsprojekt Pflegeinnovationszentrum (PIZ, [www.pflegeinnovationszentrum.de](http://www.pflegeinnovationszentrum.de)) als Teil des Clusters »Zukunft der Pflege«. Bei den Beschäftigten in der Pflegebranche sind täglich überdurchschnittlich hohe Ausfälle aufgrund von Muskel-Skelett-Erkrankungen zu beobachten. Wesentlich häufiger als in anderen Berufen, handelt es sich dabei um Langzeiterkrankungen. Ein Forschungsschwerpunkt ist deshalb der Einsatz von Robotik zur Entlastung physisch anstrengender Pfl egetätigkeiten. Die Untersuchung läuft unter Leitung von Prof. Andreas Hein und wird in enger Abstimmung mit den Projektpartnern des PIZ auch aus ethischer und rechtlicher Sicht diskutiert. Die aktuellen Forschungen wurden ergänzend auf der Jahrestagung des Deutschen Ethikrats in Berlin vorgestellt und mit dem dortigen Fachpublikum erörtert.

Securing nursing care is one of the greatest challenges of the future. The use of new technology is a promising way to counter the otherwise expected nursing crisis with innovative approaches to human-technology interaction. In recent years, many innovative technological developments have been pushed forward in the nursing context. In addition to technical challenges, however, ethical questions must also be taken into consideration here: How can technology be used in the nursing sector in such a way that it serves the dignity, self-determination and quality of life of both nursing staff and patients and does not become a substitute for human care? This question is a central factor of the OFFIS projects in the field of technology-based care.

Since mid-2017, OFFIS has therefore been coordinating the research project Nursing Innovation Center (PIZ), which is funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), as part of the cluster »Future of Nursing«. Employees in the nursing sector are suffering from above-average daily absences due to musculoskeletal disorders. Much more frequently than in other professions, these are long-term illnesses. One of the main areas of research is therefore the use of robotics to relieve physically demanding nursing activities. The research is being conducted under the direction of Prof. Andreas Hein and is also being discussed from an ethical and legal point of view in close cooperation with the PIZ project partners. In addition, the current research was presented at the annual conference of the German Ethics Council in Berlin and discussed with the expert audience there.

Wo liegen die Möglichkeiten und Grenzen einer robotischen Unterstützung aus technischer, pflege- und sozialwissenschaftlicher sowie ethischer Perspektive? Im Projekt BeBeROBOT werden mit Verbundpartnern Begründungs- und Bewertungslinien für den Einsatz von robotischen Systemen in der Pflege erarbeitet. Dabei werden die verschiedenen Handlungsfelder der Pflege berücksichtigt – wie Pflege in Krankenhäusern und Altenheimen, ambulante und häusliche Pflege sowie die Pflege von Menschen mit Behinderung. OFFIS untersucht im Projekt technische Fragestellungen zu erforderlicher Sensorik, Fragen von Datenschutz und Interoperabilität, außerdem die Nutzbarkeit von Virtual Reality, um robotische Systeme auf der Basis virtueller Anwendungsszenarien erleb- und bewertbar zu machen.

What are the possibilities and limits of robotic support from a technical, nursing, sociological and ethical perspective? In the BeBeROBOT project, justification and evaluation guidelines for the use of robotic systems in nursing are being developed in cooperation with partners. The different fields of action of nursing care will be considered – such as nursing care in hospitals and old people’s homes, ambulant and home care as well as the care of people with disabilities. In the project OFFIS researches technical questions concerning required sensor technology, questions of data protection and interoperability. Furthermore, the usability of virtual reality to make robotic systems tangible and assessable on the basis of virtual application scenarios.



# AUSBAU DER GESUNDHEITSLABORE

## EXPANSION OF THE HEALTH LABS

Was im Jahr 2006 sehr einfach in einem umgebauten Büro im OFFIS begann, hat sich über die Jahre zu einem Erfolgsfaktor des Bereichs Gesundheit entwickelt: Die IDEAAL-Wohnung, 2 Zimmer, Küche, Bad, ist heute ein Labor, das die frühe Erprobung von Technologien für das häusliche Umfeld unter realitätsnahen Bedingungen ermöglicht. Gleichzeitig dient sie zur Wissensvermittlung und zum Diskurs. In den letzten Jahren haben sich über 3.000 Menschen aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft über innovative Technologien zur Bewältigung des demographischen Wandels informiert.

Reallabore sind ein wichtiges Werkzeug der anwendungs- und transferorientierten Forschung. OFFIS baut daher systematisch weitere Labore zu seinen Forschungsthemen auf. Durch das seit 2017 im OFFIS angesiedelte, bundesweit einzige Pflegeinnovationszentrum, sind Anwendungen in der Pflege ein wichtiger, aber nicht der einzige Schwerpunkt:

Die **IDEAAL-Wohnung** wird, zusätzlich zu ihren Schwerpunkten in gesundem und aktivem Leben, häuslicher Rehabilitation sowie Aktivitätsanalysen und Gesundheitsmonitoring im häuslichen Umfeld, verstärkt mit Blick auf die Bedarfe der professionellen und informellen Pflegenden hin ausgebaut.

Im »**LIFE – Lab for Intensive Care Facility Experiments**« werden in einem realitätsnah nachgebildeten Intensivstationszimmer neue Technologien für die stationäre Intensivpflege entwickelt und erprobt, etwa das Management der in diesem Umfeld besonders zahlreichen Alarme.

It all began very simply in 2006 in a rebuilt room in our OFFIS building, has developed over the years into a success factor in the Health Division: The IDEAAL apartment, 2 rooms, kitchen, bathroom, is now a laboratory that allows the early testing of technologies for the home environment under realistic conditions. At the same time, it serves us for knowledge transfer and discourse. In recent years, over 3,000 people from politics, business, science and society have visited the laboratory to learn about innovative technologies for dealing with demographic change.

Real laboratories are an important tool for application- and transfer-oriented research. OFFIS is therefore systematically establishing further laboratories for its research topics. Due to the fact that OFFIS is the only nursing innovation centre in Germany, which has been located at OFFIS since 2017, applications in nursing are an important, but not the only focus:

The **IDEAAL apartment** is being expanded, in addition to its focus on healthy and active living, home rehabilitation, as well as activity analyses and health monitoring in the home environment, with an increased focus on the needs of professional and informal nursing staff.

In the »**LIFE – Lab for Intensive Care Facility Experiments**«, new technologies for inpatient intensive care are being developed and tested in an intensive care room that has been realistically reproduced, such as the management of the alarms that are particularly numerous in this environment.

> Das »**CARL – Care Lab**« dient der Erforschung von Technologien für die stationäre Pflege im Krankenhaus oder Pflegeheim, wie etwa den Möglichkeiten von Robotik im klinischen Umfeld.

> Das »**DAVE – Data Vault Environment**« kümmert sich um Herausforderungen der Digitalisierung im Gesundheitswesen, mit einem besonderen Blick auf Datenschutz und -sicherheit, beispielsweise der Aufbereitung und Verwahrung von besonders schützenswerten Patienten- und Krankenkassendaten in einer speziell gesicherten Umgebung.

> Das »**MIRACLE – Mixed Reality Collaboration Environment**« ermöglicht, mit seiner 160-Grad-Multi-Beamer-Projektion und einer breiten Ausstattung verschiedener Brillen, die Entwicklung und Erprobung von Augmented- und Virtual-Reality-Anwendungen für Gesundheit und weitere Anwendungsbereiche.

> Im »**WearLab**« werden körpernahe und implantierte Gesundheits- und Medizingeräte, vom Aktivitätstracker bis hin zum Kunstherzen präsentiert. Schwerpunkte des Labs liegen hierbei im Patient-Empowerment und Self-Tracking sowie in der Predictive Maintenance und dem Telemonitoring von smarten Implantaten.

---

Der Aus- und Umbau hat begonnen und ist für erste Labore bereits abgeschlossen. Die Eröffnungen der restlichen Labore und ihre Vorstellung für die Fachöffentlichkeit sind für das kommende Jahr geplant.

> The »**CARL – Care Lab**« is used to research technologies for in-patient care in hospitals or nursing homes, such as the possibilities of robotics in the clinical environment.

> The »**DAVE – Data Vault Environment**« deals with the challenges of digitalization in the healthcare sector, with a special focus on data protection and security, for example the processing and storage of patient and health insurance data that is particularly worthy of protection in a specially secured environment.

> The »**MIRACLE – Mixed Reality Collaboration Environment**«, with its 160-degree multi-beamer projection and a wide range of different glasses, enables the development and testing of augmented and virtual reality applications for health and other fields of application.

> In the »**WearLab**«, health and medical devices close to the body and implanted in the body, from activity trackers to artificial hearts, are presented. The lab focuses on patient empowerment and self-tracking as well as predictive maintenance and telemonitoring of smart implants.

---

The expansion and conversion has begun and has already been completed for the first laboratories. The openings of the remaining laboratories and their presentation to the professional public are planned for the upcoming year.

// In den letzten Jahren haben sich im OFFIS über 3.000 Menschen über innovative Technologien zur Bewältigung des demographischen Wandels informiert. //

// In recent years, over 3,000 people have visited the laboratory to learn about innovative technologies for dealing with demographic change. //

# GESCHÄFTSMODELL- INNOVATIONEN MIT KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

## BUSINESS MODEL INNOVATIONS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Die »Plattform Lernende Systeme« vereint Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft, um Deutschland international als Technologieführer für Lernende Systeme zu positionieren. Sie versteht sich als ein Ort des Austauschs und der Kooperation für die Bereiche Lernende Systeme und Künstliche Intelligenz. Zentrale Arbeitsfelder sind Erweiterungen der technischen Grundlagen sowie die Exploration neuer Anwendungsfelder und dafür notwendige Entwicklungsbedarfe. Prof. Susanne Boll-Westermann leitet innerhalb der Plattform die Arbeitsgruppe zu Geschäftsmodellinnovationen, gemeinsam mit Dr. Wolfgang Faisst.

Die Digitalisierung verändert seit einigen Jahren die Geschäftsmodelle von Unternehmen. Die zunehmende Verbreitung von Künstlicher Intelligenz (KI) läutet dabei eine neue Phase ein: Produkte und Dienstleistungen lassen sich künftig den individuellen Wünschen von Kundinnen und Kunden anpassen. Möglich wird dies durch eine intelligente Nutzung und Verknüpfung von Daten. Damit stellen sich grundlegende Fragen: Wie können Unternehmen ihre bestehenden Geschäftsmodelle durch den Einsatz von KI anpassen oder neue KI-basierte Geschäftsmodelle entwickeln? Welche Rahmenbedingungen müssen geschaffen werden, damit die ganze Gesellschaft von dieser Transformation der Wirtschaft profitiert? Die Arbeitsgruppe identifiziert und analysiert neue Geschäftsmodelle auf Basis von KI sowie deren wirtschaftliches Potenzial.

The »Plattform Lernende Systeme« (Learning Systems Platform) combines experts from science, business, politics and society in order to establish Germany as an international technology leader in Learning Systems. It sees itself as a place for exchange and cooperation in the fields of Learning Systems and Artificial Intelligence. Central fields of work are the enhancement of the technical fundamentals as well as the exploration of new fields of application and the required development needs. Prof. Susanne Boll-Westermann leads the working group on business model innovations within the platform, together with Dr. Wolfgang Faisst.

Digitization has been changing the business models of companies for several years. The increasing spread of Artificial Intelligence (AI) is thereby initiating a new phase: in future, products and services can be adapted to the individual wishes of customers. This will be made possible by the intelligent use and linking of data. This brings up fundamental questions: How can companies adapt existing business models by using AI or develop new AI-based business models? What framework conditions must be created so that the whole of our society benefits from this transformation of the economy? The working group identifies and analyzes new business models based on AI and their economic potential.



So wurde beispielsweise die interaktive KI-Landkarte entwickelt. Die Karte zeigt mit über 600 Fallbeispielen eindrucksvoll, wo KI-Technologien in Deutschland heute und in naher Zukunft in Forschung vorangetrieben werden und in Anwendungen zum Einsatz kommen. Der KI-Standort Oldenburg ist neben dem OFFIS mit der Universität Oldenburg, dem ZDIN und dem DFKI Labor sehr gut vertreten (mehr Infos: [www.plattform-lernende-systeme.de/ki-in-deutschland.html](http://www.plattform-lernende-systeme.de/ki-in-deutschland.html)).

Ein ergänzend veröffentlichter umfangreicher Bericht enthält tiefere Analysen von ausgewählten KI-Fallbeispielen, abgerundet mit Leitfäden und Gestaltungsoptionen für Geschäftsmodellinnovationen mit KI. Der Bericht »Neue Geschäftsmodelle mit Künstlicher Intelligenz« wurde auf dem Digitalgipfel der Bundesregierung 2019 vorgestellt und ist Online verfügbar (der Bericht ist zu finden unter: [www.plattform-lernende-systeme.de/publikationen.html](http://www.plattform-lernende-systeme.de/publikationen.html)).

For example, an interactive AI map was developed. With more than 600 case studies, the map impressively shows where AI technologies are being advanced in research in Germany today and in the near future and where they are being applied. In addition to OFFIS, the AI community in Oldenburg is very well represented by the University of Oldenburg, the ZDIN and the DFKI Laboratory (more information: [www.plattform-lernende-systeme.de/ki-in-deutschland.html](http://www.plattform-lernende-systeme.de/ki-in-deutschland.html)).

A supplementary comprehensive report contains in-depth analyzes of selected AI case studies, rounded up with guidelines and design opportunities for business model innovations with AI. The report »New Business Models with Artificial Intelligence« was presented at the Digital Summit of the Federal Government 2019 and is available online ([www.plattform-lernende-systeme.de/publikationen.html](http://www.plattform-lernende-systeme.de/publikationen.html)).

// Wie können Unternehmen ihre bestehenden Geschäftsmodelle durch den Einsatz von KI anpassen oder neue KI-basierte Geschäftsmodelle entwickeln? //

// How can companies adapt existing business models by using AI or develop new AI-based business models? //

// Es werden neue Geschäftsmodelle  
auf Basis von KI identifiziert und analysiert  
sowie deren wirtschaftliches Potenzial. //

// New business models based on  
AI are identified and analyzed as well  
as their economic potential. //



# 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-WESTERMANN**

Bereichsleiter  
Directors



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



**DR. WILFRIED THOBEN**  
+49 441 9722-131  
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 medizini-

Demographic changes and improvement of medical technology pose new challenges on our health system. How can teamwork of health-care protagonists be structured more efficiently? How can optimal

sche 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 Datenschutzanforderungen 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

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

## AEQUIPA

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Jochen Meyer
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	02/2015 – 01/2021
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie, Universität Oldenburg, Universität Heidelberg, Jade Hochschule Oldenburg, Jacobs University 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.

## ALARMREDUX

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Dr.-Ing. Wilko Heuten
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	03/2016 – 02/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Philips Medizin Systeme Böblingen GmbH, Klinikum Oldenburg gGmbH, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, et al.

Ziel ist die Verbesserung des Alarm-Managements in der Intensivpflege. Hierzu werden methodische und technische Konzepte entwickelt, um sowohl die Arbeits- als auch kognitive Belastung des klinischen Personals durch Alarme messbar und nachhaltig zu verringern.

The project aims to improve the alarm management in intensive care. To this end, methodological and technical concepts for alarms are developed, in order to reduce both the working and cognitive load of the clinical staff.

## APNTR-nano

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Fatikow
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Albert Sill
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	05/2019 – 04/2021
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMW
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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 Prozessführungs-Algorithmen 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   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Frerk Müller-von Aschwege
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	08/2017 – 07/2021
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMBF
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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.

## AWARE ME

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Frerk Müller-von Aschwege
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	04/2017 – 09/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMBF
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Ascora GmbH, Budelmann Elektronik GmbH, Universität Oldenburg

Im Projekt AWAREME wird ein modulares und interaktives Therapie-system zur Unterstützung des Selbstmanagements von jungen Erwachsenen mit einer Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung entwickelt. Es besteht aus körpernahen Sensoren und Aktoren, die in Verbindung mit dem Smartphone Symptome erkennen und Empfehlungen geben.

The AWAREME project will develop a modular and interactive therapy system to support the self-management of young adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. It consists of close-to-body sensors and actuators that recognize symptoms and provide recommendations in conjunction with the smartphone.

## BeBeROBOT

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	11/2019 – 10/2022
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMBF
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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.

## CARESS@RKI

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Martin Rohde
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	seit   <a href="#">since</a> 09/2011
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Sonstige öffentliche Mittel   <a href="#">Public Funds</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Robert Koch Institut (RKI), Zentrum für Krebsregisterdaten

Entwickelt wird ein analytisches Informationssystem, mit Hilfe dessen 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.

[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.](#)

## CARLOS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Wilfried Thoben
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	seit   <a href="#">since</a> 01/1993
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Öffentliche Mittel Land Niedersachsen + Wirtschaft   <a href="#">Public Funds</a> <a href="#">Lower Saxony + Industry</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITERIN   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Prof. Boll-Westermann
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	seit   <a href="#">since</a> 10/2003
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Wirtschaft   <a href="#">Industry</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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 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 and retrieval of personal photos. Among others, we apply the technologies for semi-automatic design of digital photo books.](#)

## DIABETES 24/7

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Jochen Meyer
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2019 – 06/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	Sonstige öffentliche Mittel   <b>Public Funds</b>
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	NewNexus Mobile, Hanse Hochschule Groningen, Fachhochschule Windesheim

Das Management des sogenannte »Typ-1-Diabetes« ist besonders im Alltag von Kindern und heranwachsenden Jugendlichen eine große Herausforderung. Ziel des Projektes DIABETES 24/7 ist daher der Entwurf eines zielgruppengerechten Systems, das auf Basis eines Monitorings von Alltagsaktivitäten konkrete Empfehlungen zum Verhalten und zur Behandlung gibt.

The management of type 1 diabetes is a major challenge, especially in the everyday lives of children and adolescents. The aim of the DIABETES 24/7 project is to design a target group-oriented system that provides concrete recommendations for behavior and treatment based on monitoring everyday activities.

## DICOM UND IHE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	seit   <b>since</b> 1992
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	Wirtschaft   <b>Industry</b>
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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.

## DiDiER

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	08/2016 – 12/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	EUROKEY Software GmbH, DFKI GmbH, Uni Oldenburg, Deutscher Allergie- und Asthmabund e. V., iso-institut e. V., et al.

Ziel des Projektes ist es, die Beratungsqualität von Dienstleistern im Bereich der Ernährungsberatung zu verbessern, in dem patienten- und dienstleistungsrelevante Informationen digital verfügbar gemacht werden. Das Konzept wird in der Beratung bei Nahrungsmittelunverträglichkeiten sowie bei Vorliegen von Gebrechlichkeit bei geriatrischen Patienten erprobt.

The project aims at improving the quality of consultancy in the field of nutritional counselling by making patient and service related information available digitally. The concept is evaluated in nutritional counselling for food allergies and with frail geriatric patients.

## IDEAAL

WISSENSCHAFTLICHE* R LEITER* IN   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Hein / Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Jochen Meyer
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	seit   <b>since</b> 10/2004
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	OFFIS
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	–

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   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Röhrig
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	05/2017 – 04/2021
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	G-BA Innovationsfond   <b>Federal Joint Committee Innovation Fund</b>
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Charité Berlin, Zi – Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung, Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO), 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 werden die Behandlungsdaten von ambulant und stationär behandelten Notaufnahmepatienten eines Jahres aus Notaufnahmen mit Abrechnungsdaten der Kassenärztlichen Vereinigungen verknüpft.

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 will be linked to clinical data from emergency departments.

## KEIMOUT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Fatikow
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Albert Sill
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2015 – 06/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie, Kappa Optronics GmbH, MicroDiscovery GmbH, LIONEX GmbH, TU Braunschweig

Im Projekt KEIMOUT wird eine Kombination eines photonischen Detektionsprinzips mit einer nanofluidischen Anreicherungstechnologie entwickelt, um einen kulturbasierten Nachweis multiresistenter Bakterien vor Ort in unter 4 Stunden zu ermöglichen.

In the project KEIMOUT a combination of a photonic detection principle and a nanofluidic enrichment technology is developed to enable a culture-based detection of multiresistant bacteria at the point of care in under 4 hours.

## LIA.NRW

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	seit   <a href="#">since</a> 10/2011
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Sonstige öffentliche Mittel   <a href="#">Public Funds</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Landesinstitut für Arbeitsgestaltung des Landes NRW

Für das Landesinstitut für Arbeitsgestaltung des Landes Nordrhein-Westfalen (LIA.NRW) ist ein Data-Warehouse-System als Analyse- und Reportingwerkzeug mit der Datenanalyseplattform MUSTANG entwickelt worden. Das System bildet die Basis für eine automatisierte Berichterstellung. Die Daten werden über Kennzahlen, Indikatoren und Visualisierungen zu Berichten für das Observatorium der Gesundheitsrisiken zusammengestellt.

OFFIS has developed a data warehouse system using MUSTANG as the analysis and reporting tool for the North Rhine-Westphalia Regional Institute for Labor Organization (LIA.NRW). It forms the basis for automated reporting. The data is assembled via figures, indicators and appropriate visualizations to compile reports for the observation of health risks.

## LIVINGSMART

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	09/2018 – 08/2021
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMBF
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	seit   <a href="#">since</a> 10/2002
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Sonstige öffentliche Mittel   <a href="#">Public Funds</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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. Außerdem können die integrierten Daten mit der Business-Intelligence-Lösung MUSTANG analysiert werden.

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. Additionally, the integrated data can be analyzed by using the Business Intelligence solution MUSTANG.



## MEDOLUTION

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Frerk Müller-von Aschwege
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	09/2015 – 03/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	ITEA (BMBF)
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Atos IT Solutions and Services GmbH, MH Hannover, Schüchtermann-Klinik, BULL S.A., Institut Mines-Telecom, Maidis, Prologue, et al.

Das Projekt zielt darauf ab, »intelligente« Umgebungen zu entwickeln, die professionelle medizinische Informationen mit nutzergenerierten Daten vereinigen. Dies führt zu neuen relevanten Informationen, die Patienten und Ärzte bei der Entscheidungsfindung bezüglich Diagnosen, Therapien und weiterführendem Monitoring von der Reaktion bis hin zur Prävention unterstützen können.

The project aims at creating smart environments that integrate professional and user created data. This leads to relevant information to support patients and healthcare professionals in their decision making on diagnosis, treatment and further monitoring; from reactive to preventive.

## MeSiB

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	03/2017 – 02/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	IQ.medworks GmbH, Universität Greifswald – Theologische Fakultät, triage – außerklinische Intensivpflege GmbH, JUH, Pius-Hospital, et al.

Im Projekt wird ein umfassendes Sicherheits- und Schutzkonzept für beatmungspflichtige Pflegebedürftige und ihre Pflegenden entwickelt. Im Zentrum steht eine sogenannte »Safety-Box«, die Informationen angeschlossener Medizingeräte, wie z.B. Beatmungsgeräte, mit ambienter Raumsensorik zur Verhaltens- und Aktivitätserkennung fusioniert und im Bedarfsfall eine Notrufzentrale benachrichtigt.

The project implements a safety system for home mechanical ventilated patients. The system comprises a safety box, which analyzes data from different sources like ambient sensors, that measure the state of the respiratory device and perform an activity detection. In case of a detected critical situation, an emergency alert station is called.

## MiniDEFI

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Frerk Müller-von Aschwege
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	08/2019 – 07/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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.

## MRSA SURVEILLANCE-APP

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	06/2019 – 04/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Sonstige öffentliche Mittel   <a href="#">Public Funds</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG.NRW)

Entwickelt wird eine Web-Plattform, mit der Krankenhäuser Daten zu multiresistenten Erregern dem LZG.NRW übermitteln und eine Auswertung im Jahresvergleich erhalten können. Diese werden zusätzlich jährlich auf Gesamtebene erstellt. So lässt sich die Verbreitung und Häufigkeit der Krankenhauskeime erkennen und geeignete Interventionsmaßnahmen ergreifen.

A web-based application is being developed with which hospitals can transmit data on multiresistant pathogens to LZG.NRW and receive an annual comparison. In addition, these data are generated annually at the overall level. In this way, the distribution and frequency of hospital germs can be identified and suitable intervention measures taken.

## MUSTANG

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

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 (MUSTANG). Thereby, the openness of the platform allows benefiting from current research, for example, regarding semantic annotation and visual analysis.

## MUSTANG@LAVG

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

Ziel ist die Bereitstellung der notwendigen Basisinfrastruktur für die Integration epidemiologischer Daten aus verschiedenen Quellen für das LAVG in Brandenburg. Die Daten werden in eine zentrale Datenplattform integriert und können dort über Schnittstellen mit der OFFIS Business-Intelligence-Lösung MUSTANG abgerufen werden.

The project aims at providing the necessary basic infrastructure to integrate epidemiological data from different sources for the LAVG in Brandenburg. The data is integrated into a central data platform, from where it can be retrieved via interfaces with the OFFIS Business Intelligence solution MUSTANG.

## ONLINEBERICHT KLINISCHE KREBSREGISTRIERUNG

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	05/2019 – 05/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	Sonstige öffentliche Mittel   <b>Public Funds</b>
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Hamburgisches Krebsregister

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

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

## PIZ

WISSENSCHAFTLICHE*R LEITER*IN   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Hein / Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Tobias Krahn
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	06/2017 – 05/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Röhrig
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	09/2018 – 08/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Jade Hochschule, HörTech gGmbH, 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   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2019 – 12/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMWi
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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 Operationsaal 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.

## SAFETY4BIKES

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Dr.-Ing. Wilko Heuten
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2017 – 12/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	GeoMobile GmbH, UVEX SPORTS GROUP GmbH & Co. KG, Valtech GmbH, PFAU Tec GmbH, Uni Oldenburg, IFES – Institut für empirische soziologische Forschung e.V., Uni Paderborn

Im Rahmen dieses Projektes soll ein modulares Assistenzsystem für Kinder entwickelt werden, welches das Verkehrsverhalten des Kindes beobachtet und in der akuten Situation auf das richtige Verhalten im Straßenverkehr aufmerksam macht. Es warnt bei akuten Gefahren in der unmittelbaren Nähe und vermeidet potentielle Gefahrensituationen durch die Anpassung der Fahrtroute.

Within this project, a modular assistance system for children on bikes will be developed, which will monitor the traffic behavior of the child and draw attention to the correct behavior in road traffic. It warns of acute dangers in the immediate vicinity and avoids potentially dangerous situations by adapting the driving route.

## SMILE

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	04/2017 – 03/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	DFKI Bremen, Uni Bremen, HAW Hamburg, Uni Oldenburg

Das Projekt SMILE zielt darauf ab, für junge Frauen und Mädchen einen attraktiven Zugang zu Informatikthemen zu schaffen und kontinuierlich zu fördern. Dazu wird das gesellschaftlich hochaktuelle Thema »Smarte Umgebungen«, wie intelligente Wohnungen und Roboter sowie deren Forschungsgrundlagen, herangezogen.

The SMILE project aims to increase attractiveness of computer science topics for young women and girls and continuously promote those. The socially highly topical subject of »smart environments«, such as smart homes and robots and their research foundations, is used for this purpose.

## STROKE OWL

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2017 – 09/2021
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	G-BA Innovationsfond   <a href="#">Federal Joint Committee Innovation Fund</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe, Universität Bielefeld, TK, ikk Classic, et al.

Das Projekt STROKE OWL hat das Ziel, die Versorgung von Schlaganfallpatient\*innen nach erfolgtem Schlaganfall durch eine flächendeckende Implementierung und Evaluation eines sektorenübergreifenden Versorgungsmanagements mittels Patientenbegleitung durch Lotsen zu optimieren. OFFIS entwickelt dazu eine mobile Anwendung zur Unterstützung der Lotsen und eine Datenintegrationsplattform zur Aufbereitung und Verknüpfung von Daten der Patienten und Krankenkassen zur Evaluation.

The project STROKE OWL aims to optimize the patient-centered care of stroke patients after their incident by providing an area-wide implementation and evaluation of cross-sectorial care management immediately after the stroke impact using health-pilot-driven patient participation. OFFIS develops a mobile application to support the health-pilots during their work. Furthermore OFFIS creates a platform to integrate data from stroke patients and health insurance funds for evaluation purposes.

## TEDIPA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	01/2019 – 12/2019
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Sonstige öffentliche Mittel   <a href="#">Public Funds</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Universitätsklinik für Neurologie der Uni Oldenburg

Das Projekt TEDIPA (»Telediagnostik und Verlaufskontrolle von Parkinson-Erkrankungen«) untersucht die Einsetzbarkeit von RGB-D-Tiefenkameras in der Bewegungsanalyse bei Parkinson-Patienten.

The project TEDIPA (»Tele-diagnosis and follow-up of Parkinson's disease«) investigates the applicability of RGB-D depth cameras for motion analysis in Parkinson's patients.

## TRILLIUM II

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	01/2017 – 06/2019
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	EU
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	MEDCOM, HL7, IHE, i~HD, Empirica, Gnomon, PHAST, SRDC, LISPA, THL, Agence eSanté, TICSALUT, SPMS, PCHalliance, ADI

Ziel des Projektes ist es, die Entwicklung und Durchsetzung einer internationalen Norm für die sogenannte »International Patient Summary« (IPS) zu unterstützen, neue Anwendungsfälle zu identifizieren und Softwaremodule für die Implementierung der IPS bereitzustellen.

The goal of the project is to support the development and deployment of a standard for the »International Patient Summary« (IPS), to identify new use cases and to offer software modules for the implementation of the IPS.



## WEBWiKo

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Christian Lüpkes
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	04/2017 – 01/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Kommunalverbund Niedersachsen/Bremen, Statistisches Landesamt Bremen, Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (ILS), regio Institut für Regionalentwicklung und Informationssysteme

Gemeinsam mit fünf Kommunen im Bremer Raum entwickeln Wissenschaftler aus Stadtentwicklung und Informatik ein Werkzeug, das verlässliche Prognosen und Szenarien für Bevölkerungswandel, Wohnraum und soziale Infrastruktur ermöglicht. Das Projekt macht kommunale Planung flexibel, nachhaltig und kooperativ. OFFIS entwickelt die Data-Science Infrastruktur und das interaktive Dashboard zur Visualisierung von Eingangsdaten und Prognose-Ergebnissen.

Together with five municipalities in the Bremen metropolitan area, scientists from the fields of urban development and computer science are developing a tool that enables reliable forecasts and scenarios for demographic change, housing and social infrastructure. The project will make municipal planning flexible, sustainable and cooperative. OFFIS develops the data science infrastructure and interactive dashboard for the input data and forecast results.

## ZUKUNFTSLABOR GESELLSCHAFT UND ARBEIT

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2019 – 09/2024
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	MWK
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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.



# MENSCH-ROBOTER- ZUSAMMENARBEIT

## HUMAN-ROBOT COLLABORATION

Die rasant zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft verändert die Art und Weise, wie in Deutschland produziert und gearbeitet wird. Digitale Lösungen verzahnen die Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik und schaffen intelligente Wertschöpfungsketten.

Die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Technik wird in zukünftigen industriellen Systemen weiter zunehmen. Um eine enge Zusammenarbeit von Mensch und Roboter zu ermöglichen, muss die robuste und fehlertolerante Wahrnehmung der Umgebung und der in ihr agierenden Menschen gewährleistet werden. Es benötigt eine nachgiebige und sichere Robotersteuerung, schnelle und effektive Lagebildvermittlung, Aufmerksamkeitslenkung sowie eine vorausschauende Modellierung, Erkennung und Vorhersage der Aktivitäten des Menschen.

Die neueste Generation Sicherheitssensorik in Robotern ermöglicht eine komplett neue Organisation der Produktionsarbeit ohne Schutzzaun. Sie bietet daher auch die Chance auf Integration von Menschen mit geistigen oder körperlichen Behinderungen in das Arbeitsleben. Um zu ermitteln, ob diese eine barrierefreie Mensch-Roboter-Zusammenarbeit akzeptieren, wurde eine Studie in den Gemeinnützigen Werkstätten Oldenburg durchgeführt. Wird der Roboterarm angenommen? Löst er unter Umständen Angst aus? Dabei wurde auch getes-

The rapidly increasing digitalization of the economy and society is changing the way people in Germany work and manufacture. Digital solutions integrate production with state-of-the-art information and communication technology and create intelligent value chains.

The collaboration between people and technology will continue to increase in future industrial systems. In order to enable close Human-Robot Collaboration, the robust and fault-tolerant perception of the environment and the people working in it must be guaranteed. It requires a compliant and safe robot control, fast and effective situational awareness, attention control, and predictive modelling, detection and forecasting of human activities.

The latest generation of safety sensor technology in robots enables a completely new organization of production work without a safety fence. It therefore also offers the opportunity to integrate people with mental or physical disabilities into working life. In order to determine whether they accept an accessible Human-Robot Collaboration, a study was conducted at the »Gemeinnützige Werkstätten« Oldenburg (sheltered workshops for disabled people). Is the robot arm being accepted? Does it possibly cause fear? It was also tested

tet, wie die Kollaboration am Arbeitsplatz zwischen einem Roboterarm und Menschen mit Behinderung für diese am Angenehmsten ist, beispielsweise durch Veränderung der Entfernung. Die Ergebnisse zeigen auf, dass die Akzeptanz sehr groß ist.

Das Thema Augmented Reality, also die Erweiterung der Realität um computergenerierte Inhalte, erlebt in der Industrie einen weiteren Aufschwung. In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt STEP-UP prüft OFFIS beispielsweise die Möglichkeiten einer Technikerunterstützung durch tragbare Geräte und Augmented Reality in der klebtechnischen Fertigung.

Klebtechnik ist in vielen Produktionsbereichen ein fester Bestandteil und wird als Querschnittstechnologie in vorhandene Produktionsprozesse integriert. Klebtechnische Prozesse sind gegenwärtig vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) durch manuelle Arbeitsschritte geprägt. Hierfür werden Arbeits- und Prozessanweisungen in Papierform für das ausführende Personal zur Verfügung gestellt und Dokumentationen in Form von Protokollen erwartet, um eine lückenlose Rückverfolgungsmöglichkeit zu erhalten.

OFFIS arbeitet daran, ein adaptives Assistenzsystem für KMUs zur Unterstützung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der klebtechnischen Fertigung zu entwickeln – von der ersten Oberflächenvorbereitung bis hin zur abschließenden digitalisierten Qualitätssicherungsdokumentation des Gesamtprozesses.

how the collaboration at the workplace between a robotic arm and people with disabilities is most comfortable for them, for example by changing the distance. The results show that the acceptance is very high.

The topic of Augmented Reality, i.e. the extension of reality with computer generated content, is gaining further popularity in the industrial sector. In the STEP-UP project, funded by the German Federal Ministry of Education and Research, OFFIS is for example testing the possibilities of technical support by portable devices and Augmented Reality in the field of adhesive bonding technology.

Adhesive bonding technology is an integral part in many production areas and is integrated as a cross-sectional technology into existing production processes. Adhesive bonding processes are currently characterized by manual work steps, especially in small and medium-sized enterprises (SMEs). For this purpose, work and process instructions are provided in paper form for the executing staff, and documentation in the form of protocols is expected in order to provide complete traceability.

OFFIS is working on the development of an adaptive assistance system for SMEs to support their workers in the adhesive production – from the first preparation of surfaces to the final digitalized quality assurance documentation of the entire process.





# EDGE-COMPUTING UND SMARTE MASCHINEN

## EDGE COMPUTING AND SMART MACHINES

Manufacturing Execution Systems (MES) ermöglichen es, Produktionsprozesse transparenter zu gestalten und die Produktivität eines Fertigungsunternehmens zu verbessern. Dazu müssen aber kontinuierlich verschiedenste Daten entlang der gesamten Fertigung erfasst, verarbeitet und die Ergebnisse meist in Echtzeit bereitgestellt werden. Angesichts steigender Datenvolumen, die möglichst nahe am Geschehen verarbeitet werden sollen, gewinnt Edge Computing an Bedeutung. Dabei werden einzelne Funktionen, Aufgaben und Daten von der zentralen MES-Anwendung an die Ränder des Netzwerks verlegt, um die Datenleitungen zu entlasten und von Internetverbindungen unabhängiger zu werden. So lassen sich auf der Shopfloor-Ebene Reaktionszeiten verkürzen und Produktionsausfälle vorbeugen.

Der OFFIS Bereich Produktion arbeitet unter anderem an energieeffizienten KI-Lösungen für Edge-Computing. Aktuell wird ein innovativer Lösungsansatz für energieeffiziente Künstliche Intelligenz (KI) basierend auf künstlichen neuronalen Netzen in Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) entwickelt. Im Pilotprojekt LUTNet geht es darum, mit einem solchen prototypischen Edge-AI System Herzerkrankungen frühzeitig zu erkennen. Hierzu werden Patienten mit einem energiesparenden neuronalen Netz langfristig beobachtet, um Anzeichen für Vorhofflimmern zu erkennen. Die Ergebnisse werden domänenübergreifend in andere Anwendungsbereiche übertragen.

Manufacturing Execution Systems (MES) make it possible for manufacturing processes to be more transparent and to improve the productivity of a manufacturing company. However, this requires the continuous collection and processing of most diverse data along the entire production process and its retrieval in real time. In view of increasing data volumes that need to be processed as close to the action as possible, edge computing is becoming increasingly important. Here, individual functions, tasks and data are moved from the central MES application placed at the edges of the network in order to relieve the data lines and become less reliant on Internet connections. In this way, response times can be shortened at the shop floor level and production downtimes prevented.

The OFFIS Manufacturing Division is working on energy efficient Artificial Intelligence (AI) solutions for edge computing. Currently, an innovative approach for energy efficient AI based on artificial neural networks in Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) is being developed. The pilot project LUTNet aims at the early detection of heart diseases with such a prototypical Edge-AI system. To this purpose, we observe patients with an energy-saving neural network over the long term to detect signs of atrial fibrillation. The results will be transferred across domains to other application areas.



Cyber-physische Systeme (CPS) interagieren eigenständig (hochautomatisiert oder autonom) mit ihrer Umgebung. Sie übernehmen wichtige Planungs- und Steuerungsaufgaben in sicherheitskritischen Anwendungen, etwa in vernetzten Produktionsanlagen. Die Bedingungen, unter denen diese Systeme ihre Aufgaben erfüllen, können sich während ihrer gesamten Lebensdauer, zum Beispiel durch erweiterte Einsatzszenarien, verändern. Während der Systementwicklung sind diese Änderungen nur teilweise abzusehen. Eine stetige Aktualisierung, Anpassung und Erweiterung dieser Systeme ist daher von zentraler Bedeutung. Besonders wichtig ist die Fähigkeit, Erfahrungen aus dem Betrieb kontinuierlich in die Weiterentwicklung der CPS einfließen zu lassen. Zukünftige Systeme müssen so gestaltet sein, dass Verbesserungen zeitnah eingebracht werden können, ohne dass durch die Aktualisierung einzelner Komponenten die Betriebssicherheit des Gesamtsystems gefährdet wird. Sie benötigen einen einfachen Prozess für sichere, modulare Updates. Deshalb entwickelt OFFIS in dem vom BMBF-geförderten Projekt STEP-UP!CPS Konzepte, Prozesse und Werkzeuge, die solche sicheren und modularen Updates ermöglichen und unterstützen.

Cyber-physical systems (CPS) interact independently (highly automated or autonomous) with their environment. They take over important planning and control tasks in safety-critical applications, for example in interconnected production plants. The conditions under which these systems perform their tasks can change during their entire life cycle, for instance through extended usage scenarios. During system development, these changes are only partially foreseeable. It is therefore essential to constantly update, adapt and expand these systems. Particularly important is the ability to continuously integrate experiences from operation into the further development of the CPS. Future systems must be designed in such a way that improvements can be implemented promptly without compromising the operational safety of the overall system by updating individual components. A simple process is required for secure, modular updates. For this reason, OFFIS is developing concepts, processes and tools in the BMBF-funded project STEP-UP!CPS which enable and support such secure and modular updates.

// Angesichts steigender Datenvolumen,  
die möglichst nahe am Geschehen verarbeitet werden sollen,  
gewinnt Edge Computing an Bedeutung. //

// In view of increasing data volumes  
that need to be processed as close to the action as possible,  
edge computing is becoming increasingly important. //

# FLECHTMASCHINEN PROGRAMMIEREN OHNE KNOTEN IM HIRN PROGRAMMING BRAIDING MACHINES WITHOUT TWISTING THE BRAIN

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) ist ein lange bestehendes Förderprogramm des BMWi mit dem die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit unterstützt werden sollen. Gefördert werden FuE-Kooperationsprojekte von Unternehmen und Forschungseinrichtungen zur Entwicklung innovativer Produkte, Verfahren oder technischer Dienstleistungen. Ein hervorragendes Beispiel für eine erfolgreiche Kooperation ist hier unsere anwendungsorientierte Zusammenarbeit mit dem regionalen Unternehmen Herzog.

Die Herzog GmbH ist ein in Oldenburg ansässiges, inhabergeführtes Familienunternehmen, das seit 1861 Flechtmaschinen zur Herstellung von Seilen, Carbon- und Glasfasergeflechten für die Automobil- und Flugzeugindustrie (Leichtbau/Faserverbundbau) sowie Flechtmaschinen für chirurgische Geflechte baut. Besonders die letzteren sind vielversprechende Märkte mit großem Potential. Flechtmaschinen werden immer komplexer und ermöglichen so verbesserte und sogar ganz neue Anwendungen – allerdings ist die Konfiguration solcher Maschinen äußerst schwierig und gleicht eher 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 manuell zu konfigurieren. Bei einem Konfigurationsfehler kommt es zu Kollisionen der Flechtmaterialspeicher (Klöppel), welche die Maschine aufgrund der hohen Geschwindigkeiten der Antriebseinheiten (Flügel-

The Central Innovation Programme for SMEs (ZIM) is a long-established funding program of the BMWi to support innovative strength and competitiveness. Funding is available for collaborative R&D projects involving companies and research institutions that develop innovative products, processes or technical services. An excellent example of a successful cooperation is our application-oriented collaboration with the regional company Herzog.

The company Herzog GmbH is an owner-managed family business based in Oldenburg. Since 1861 it has been building braiding machines for the production of ropes, carbon and glass fiber braids for the automotive and aircraft industry (lightweight construction/fiber composite construction) as well as braiding machines for surgical braids. Especially the latter are attractive markets with great potential. Braiding machines are becoming more and more complex and thus enable improved and even completely new applications – but the configuration of such machines is extremely difficult and resembles more a logic puzzle than regular engineering work.

The braiding sequences contain so many individual steps that run at different points in the machine in parallel that it is almost impossible to configure them manually on more complex machines. If a configuration error occurs, collisions of the braiding material storage units (clappers) will happen, which can severely damage the machine

räder) schwer beschädigen können. Die Firma Herzog benötigte daher dringend Methoden zur Unterstützung der Ingenieure, um diese fatalen Fehler zu vermeiden.

Gemeinsam wurde zunächst eine Softwarelösung konzipiert, die es den Ingenieuren erlaubt, eine Flechtmaschine und die dazugehörige sogenannte »Flechtlogik« virtuell zu planen und zu testen. Durch die Simulation der Flechtlogik und der Maschine wird so überprüft, ob es zu Kollisionen kommen kann. In diesem Fall kann dann die Flechtlogik in unterschiedlichen Simulationen so lange angepasst werden, bis ein störungsfreier Ablauf erreicht ist.

In dem neu begonnen ZIM-Projekt gehen wir gemeinsam noch einen deutlichen Schritt weiter. Durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) soll die Software zukünftig in die Lage versetzt werden, eigene Lösungen für die Flechtlogik zu entwickeln. Später gibt der Nutzer dann nur noch die verwendete Flechtmaschine sowie eine gewünschte Zielposition vor und die Software generiert daraus eigenständig Lösungsvorschläge. So wollen wir die Produktivität bei der Flechtmaschinenprogrammierung substantiell erhöhen. Im Zusammenspiel von Menschen und KI wollen wir darüber hinaus bisher nicht beherrschbare Flechtkomplexitäten erschließen, um besonders innovative Flechtprodukte zu ermöglichen.

due to the high speeds of the drive units (impellers). The Herzog Company therefore urgently needed methods to support the engineers to avoid these fatal errors.

First, a software solution was jointly developed which allows the engineers to virtually plan and test a braiding machine and the associated so-called »braiding logic«. By simulating the braiding logic and the machine, it is possible to check whether any collisions can occur. In this case, the braiding logic can then be adapted in different simulations until a trouble-free process is achieved.

In the newly started ZIM project, we are moving a significant step further together. By using artificial intelligence (AI), the software should be able to develop own solutions for braiding logic in the future. Later on, the user only has to specify the braiding machine and a required target position and the software will independently generate solutions. In this way, we want to substantially increase productivity in braiding machine programming. In addition, we want to open up previously uncontrollable braiding complexities in the interaction between humans and AI in order to enable particularly innovative braiding products.

// Die Konfiguration solcher Maschinen  
ist äußerst schwierig und gleicht eher einem Logikrätsel  
als regulärer Ingenieursarbeit. //

// The configuration of such machines  
is extremely difficult and resembles more a logic puzzle  
than regular engineering work. //

// Die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Technik wird in zukünftigen industriellen Systemen weiter zunehmen. //

// The collaboration between people and technology will continue to increase in future industrial systems. //



# KURZVORSTELLUNG DES BEREICHS PRODUKTION

## MANUFACTURING DIVISION: AN OVERVIEW

Sprecher Bereichsvorstand  
Chair Division Executive Board



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

Bereichsvorstand  
Division Executive Board



**PROF. DR. SUSANNE  
BOLL-WESTERMANN**



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



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

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.

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



Unser übergeordnetes Ziel ist die Digitalisierung in der Produktion als Chance und nicht als Bedrohung für die Betriebe und vor allem 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 Fehlererkennung bei der Werkstückfertigung die Qualität verbessern.

Eine zentrale Rolle für den Bereich spielt unser sogenanntes »TIPI-FAB Labor«. Dieses Living Lab ist ein flexibler Modellproduktionsbereich, ausgestattet mit moderner Produktionstechnik (Lasercut, 3D-Druck, Robotik und automatische Transportlogistik), Sensorik und Kommunikationstechnologie. Im TIPI-FAB fließen Erfahrungen und Erkenntnisse aus allen Forschungsgruppen des Bereichs zusammen – hier erproben und veranschaulichen wir Technologien und Methoden.

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 aus der Gruppe »Smart Human Robot Collaboration« arbeiten wir an Unterstützung einer engen Kooperation von Mensch und automatisierter Produktion.

#### GRUPPEN DES BEREICHS PRODUKTION:

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

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 error detection can also improve quality in workpiece production.

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 cutting, 3D printing, robotics and automatic transport logistics), sensor and communication technology. 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 cooperation between humans and automated production.

#### GROUPS OF THE MANUFACTURING DIVISION:

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

## CAB-Soft

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Frank Oppenheimer
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	05/2018 – 10/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	Wirtschaft   <b>Industry</b>
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Herzog GmbH

Entwicklung eines Prototypen der Flechtprozess-Software CAB-Soft. Mit Hilfe der Software können komplexe Geflechte konfiguriert und der Ablauf der Maschine simuliert werden. So können Kollisionen frühzeitig erkannt und vermieden werden.

Development of a prototype of the braiding process software CAB-Soft. The software can be used to configure complex braids and simulate the machine process. This allows collisions to be detected and avoided at an early stage.

## IKIMUNI

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Patrick Knocke
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	09/2016 – 08/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	MW
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	–

Übergreifendes Ziel des Vorhabens ist der Aufbau eines Kompetenzzentrums für IKT in Industrie 4.0, das kleinere und mittelständische Unternehmen technologisch, methodisch und organisatorisch dabei unterstützt, die Chancen der digitalen Transformation zur Industrie 4.0 erfolgreich zu nutzen.

The toplevel goal of this project is to form a competence center for ICT in the domain of Industry 4.0. This center will support small and medium enterprises to use the chances offered by new methods and technologies in their transformation towards Industry 4.0.

## LUTNet

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Frank Oppenheimer
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2019 – 09/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Universität Duisburg-Essen

Die Projektpartner entwickeln einen innovativen Lösungsansatz für energieeffiziente Künstliche Intelligenz (KI) basierend auf künstlichen neuronalen Netzen in Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). Ziel des Projektes ist es, am Beispiel der Artefakterkennung im EKG grundlegend neue KI-Struktur.

The project partners develop an innovative approach for energy-efficient artificial intelligence (AI) based on artificial neural networks in Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). The aim of the project is to develop a fundamentally new AI structure using the example of artifact recognition in ECGs.

## OMNICONNECT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hein
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Max Pfingsthorn
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	09/2019 – 08/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Human-Factors-Consult GmbH, FhG IZM – Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, 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.

## PRODUCTIVE 4.0

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Frank Oppenheimer
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	05/2017 – 06/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	ECSEL
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	113 European Partners, e.g. Infineon, Siemens, ABB, Philips, NXP, Universität Braunschweig, Fortiss

Das Projekt adressiert verschiedene Industriezweige durch einen einheitlichen Ansatz der Digitalisierung. Das Besondere ist dabei die holistische Verbindung der drei Eckpfeiler: Digitale Automatisierung, Zuliefernetzwerke und Product Lifecyclemanagement, inklusive ihre Abhängigkeiten und Zusammenhänge. OFFIS erforscht Methoden zur kontraktbasierten Beschreibung und Analyse von Echtzeiteigenschaften im Kontext von Industriesteuerungsanlagen.

The project addresses various industrial domains with one single approach of digitalization. What makes the project unique is the holistic system approach of consistently focusing on the three main pillars: digital automation, supply chain networks and product lifecycle management, all of which interact and influence each other. OFFIS develops a formal framework for the specification and analysis of real-time properties of industrial control systems.

## STEP-UP

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

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens liegt in der Verbesserung der Anwendungsqualität klebtechnischer, manueller Prozesse. Zentraler Lösungsansatz 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 approach is the combination of an existing software for manufacturing and the Remote Expert System into a holistic approach for employee support in adhesive manufacturing.

## ZUKUNFTSLABOR PRODUKTION

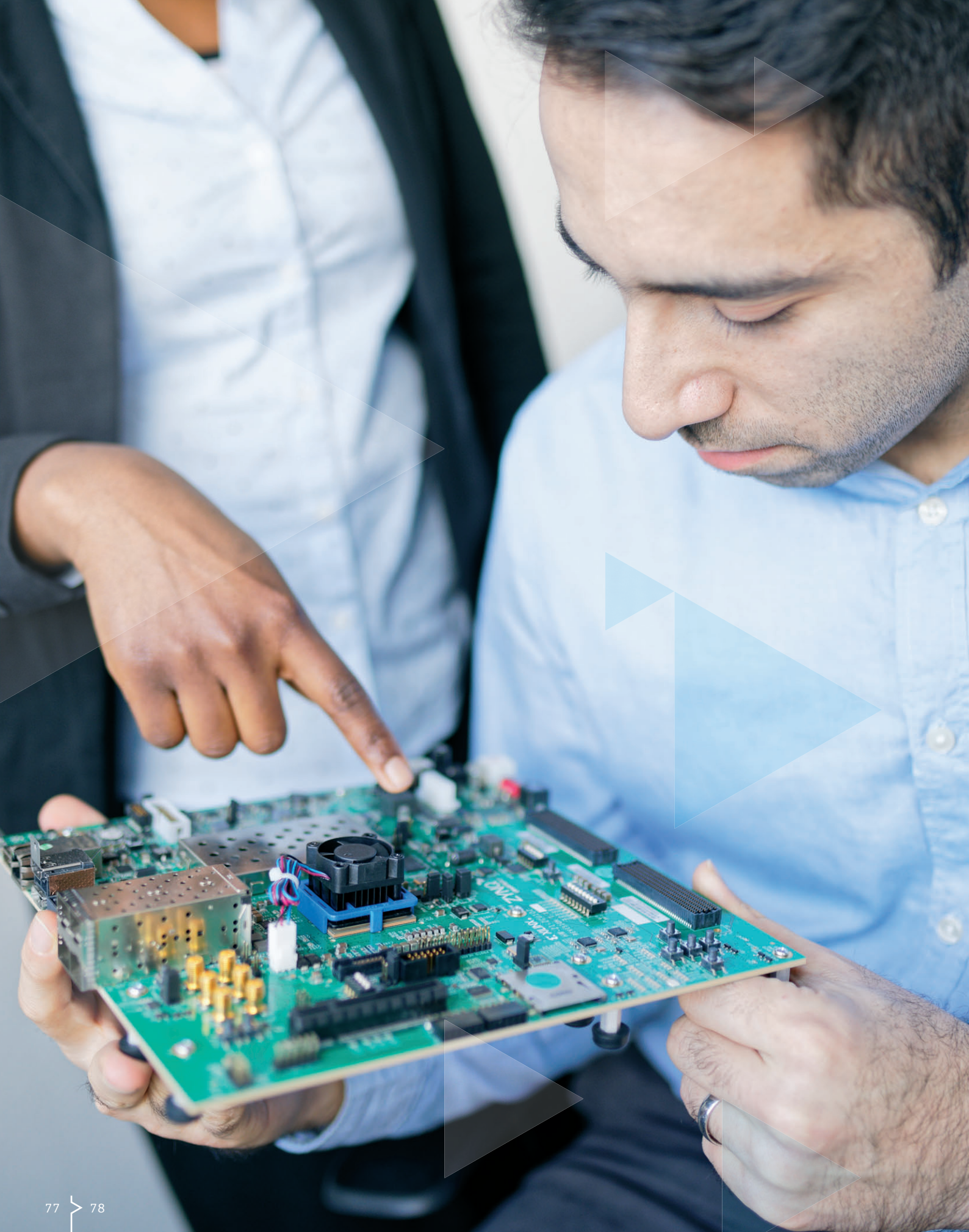
WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Frank Oppenheimer
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2019 – 09/2024
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	MWK
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Institut für Fertigungstechnik (LU Hannover), Forschungszentrum 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 contribution of OFFIS 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.







# BLAUPAUSE ZUR FREIGABE HOCHAUTOMATISIERTER FAHRFUNKTIONEN

## BLUEPRINT FOR ENABLING HIGHLY AUTOMATED DRIVING FUNCTIONS

Denken wir an autonom fahrende Autos, entstehen schnell Bilder in unserem Kopf von Menschen, die während der Fahrt einfach auf Autopilot schalten, sich zurücklehnen, lesen oder Filme anschauen. Eine schöne Vorstellung, gerade wenn das Auto viel und über lange Zeiten genutzt wird. Die technischen Voraussetzungen dafür sind bereits heute gegeben. Eigentlich. Denn bis diese Automatisierungssysteme dann auch tatsächlich millionenfach auf den Straßen eingesetzt werden können, sind noch viele Fragen zu klären. Vor allem: Welche Anforderungen müssen selbstfahrende Fahrzeuge erfüllen? Wie lassen sich Sicherheit und Zuverlässigkeit der Systeme nachweisen?

Wesentliche Lücken im Bereich des Testens bis hin zur Freigabe hochautomatisierter Fahrfunktionen zu schließen, war daher das Ziel der 17 Projektpartner des Forschungsprojektes PEGASUS, das im Mai 2019 höchst erfolgreich abgeschlossen wurde. Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Verbundprojekt PEGASUS hatte als erstes Forschungs- und Entwicklungsprojekt in der Automobilindustrie einen gemeinsamen und akzeptierten Ansatz zur Verifikation und Validierung einer hochautomatisierten Fahrfunktion zum Ziel.

So entstand in PEGASUS erstmalig eine abgestimmte und valide Methodik sowie ein zur Umsetzung geeignetes Werkzeugportfolio, beziehungsweise Instrumentarium, für das Testen automatisierter Fahrzeugfunktionen mit Bezug zur Serienentwicklung und der Fahrzeugfreigabe. Das Resultat ist ein skalierbarer, wiederverwendbarer und

If we think of autonomously driving cars, images quickly arise in our head of people who simply switch to autopilot while driving, lean back, read or watch films. A nice idea, especially if the car is used a lot and over long periods of time. The technical requirements for this are already in place today. In principle. Because many questions still need to be answered before these automation systems can actually be used million-fold on the roads. Above all: What requirements must self-driving vehicles fulfil? How can safety and reliability of the systems be proven?

To close significant gaps in the area of testing up to the release of highly automated driving functions was therefore the goal of the 17 project partners of the PEGASUS research project, which was completed with great success in May 2019. As the first research and development project in the automotive industry, the joint project PEGASUS, funded by the Federal Ministry of Economics and Energy (BMWi), had the goal of establishing a common and accepted approach for the verification and validation of a highly automated driving functions.

Thus, PEGASUS was the first project to develop a coordinated and sound methodology and a suitable tool portfolio and instruments for the testing of automated vehicle functions in relation to the development of series production and vehicle release. The result is a scal-

flexibler Ansatz zum Testen im Labor und unter Realbedingungen, der aussagekräftige und verlässliche Testergebnisse bei kurzen Durchlaufzeiten liefert. Die Arbeiten im Projekt waren dabei so ausgelegt, dass die weitere Nutzung der Ergebnisse auch über die Projektlaufzeit hinaus zukunftsfähig und durch alle nutzbar ist, sowie in Folgeprojekten genutzt und ergänzt werden kann.

Der OFFIS Bereich Verkehr brachte seine Expertise der modellbasierten Sicherheitsanalyse ein, um damit vornehmlich Automatisierungsrisiken zu identifizieren und zu bewerten. So wurden grundlegende Ansätze zur Identifikation der Automatisierungsrisiken entwickelt. Ebenfalls wurde erarbeitet, inwieweit existierende Sicherheitsanalyseprozesse und -standards für die Betrachtung von hochautomatisierten Fahrfunktionen geeignet und welche Erweiterungen notwendig sind.

Mit der entstandenen Methode ist es dem Projekt gelungen, eine Blaupause als neuen Stand der Technik zur Freigabe hochautomatisierter Fahrfunktionen zu definieren und damit einen Beitrag für den gesamten Sicherheitsnachweis zu leisten. OFFIS führt die in PEGASUS gestarteten Aktivitäten fort und greift in den Nachfolgeprojekten SETLevel4to5 und VVMethoden die Ergebnisse auf, um sie auf weitere Anwendungsfälle und höhere Automationsgrade zu erweitern (siehe Seite 80).

able, re-usable and flexible approach to testing in the laboratory and under real conditions that delivers meaningful and reliable test results with short lead times. The work in the project was designed in such a way that the further use of the results is sustainable and can be used by anybody, even beyond the project duration, and can be used and supplemented in follow-up projects.

The OFFIS Transportation Division contributed its expertise in model-based safety analysis in order to identify and evaluate primarily automation risks. As a result, fundamental approaches for the identification of automation risks were developed. In addition, the extent to which existing safety analysis processes and standards are suitable for highly automated driving functions and which extensions are necessary was elaborated.

With the resulting method, the project succeeded in defining a blueprint, as a new state of the art, for the release of highly automated driving functions and thus to contribute to the overall safety proof. OFFIS continues the activities started in PEGASUS and uses the results in the follow-up projects SETLevel4to5 and VVMethods to enhance them for further applications and higher degrees of automation (see page 80).

// Welche Anforderungen müssen selbstfahrende Fahrzeuge erfüllen? Wie lassen sich Sicherheit und Zuverlässigkeit der Systeme nachweisen? //

// What requirements must self-driving vehicles fulfil? How can safety and reliability of the systems be proven? //



# LEITINITIATIVE FÜR AUTONOMES UND VERNETZTES FAHREN

## FLAGSHIP INITIATIVE FOR AUTONOMOUS AND CONNECTED DRIVING

Mehr Verkehrssicherheit und Verkehrseffizienz, eine höhere Reichweite von Elektrofahrzeugen, der demografische Wandel und ein verändertes Mobilitätsverhalten: Es gibt viele Gründe, die für das automatisierte Fahren sprechen.

In welchem Umfang das Fahrzeug die Aufgaben der Fahrer\*innen bei Bedarf übernehmen kann und wie Mensch und Maschine auf der Straße heute und zukünftig interagieren, erfolgt in unterschiedlichen Entwicklungsschritten. Experten sprechen von den fünf SAE Levels (Society of Automotive Engineers) oder fünf Stufen der Automatisierung des Fahrzeugs. Ausgehend von SAE Level 0 mit »Driver only« – der Fahrer lenkt und fährt vollkommen ohne Unterstützung durch Fahrerassistenzsysteme – bis hin zu SAE Level 5, bei welchem sich das Fahrzeug fahrerlos fortbewegt.

Das PEGASUS Projekt (siehe Seite 78) hatte eine Pionierrolle im Bereich der Verifikations- und Validationsforschung für das SAE Level 3, da es das erste nationale Projekt war, das sich ausschließlich mit diesen Themen befasste. Obwohl eine Vielzahl von Forschungsfragen beantwortet wurden, sind weitere Aktivitäten notwendig, um den erfolgreichen Weg fortzuführen.

Ausgehend von der VDA-Leitinitiative »Autonomes und Vernetztes Fahren« wurden Forschungsbausteine identifiziert und zu Projektanträgen weiterentwickelt, die anschließend im BMWi Förderprogramm

Improved road safety and traffic efficiency, an extended range of electric vehicles, the demographic change and altered mobility behavior: There are many reasons for automated driving.

The extent to which a vehicle can take over the tasks of the driver when required and how humans and machines interact on the road today and in the future will be determined in different stages of development. Experts refer to the five SAE levels (Society of Automotive Engineers) or five levels of vehicle automation. Starting from SAE Level 0 with »Driver only« – the driver steers and drives completely without the support of driver assistance systems – up to SAE Level 5, where the vehicle drives autonomously.

The PEGASUS project (see page 78) had a pioneering role in verification and validation research for SAE Level 3, as it was the first national project to deal exclusively with these issues. Although a large number of research questions were answered, further activities are necessary to continue this successful path.

Based on the VDA flagship initiative »Autonomous and Connected Driving«, research modules were identified and further developed into project applications, which were subsequently submitted to the

»Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien« eingereicht wurden. Erste Projekte sind bereits bewilligt worden. Der OFFIS Bereich Verkehr gewinnt dabei eine starke Rolle in dem Anwendungsfeld, denn er ist in 4 der bisher 7 eingereichten Projekte Forschungspartner.

SETLevel4to5 begann im März 2019 mit der Projektarbeit und konzentriert sich auf eine Simulationsplattform, um die Effizienz beim Testen automatisierter Fahrsysteme zu steigern. Es basiert auf den Vorarbeiten aus PEGASUS und erweitert den Anwendungsfall von Autobahnen auf andere Bereiche, wie beispielsweise Stadtkreuzungen und höhere Automatisierungsgrade (SAE Level 4 bis 5). OFFIS untersucht, wie Zuverlässigkeit und Realitätsstreu der in Simulationen gewonnenen Daten bewertet und wo nötig erhöht werden können.

In dem Anfang Juli 2019 gestarteten 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 voll-automatisierten und fahrerlosen Fahrzeugen zu entwickeln. Dabei soll eine nahtlose Verbindung von der Kritikalitätsanalyse, Tests in virtuellen Simulationsumgebungen bis hin zu realen Testfahrten geschaffen werden. OFFIS übernimmt die wissenschaftliche Leitung für das Teilprojekt Kritikalitätsanalyse und entwickelt einen Ansatz, der alle Kritikalitätsphänomene identifiziert und beschreibt, wie aus diesen konkrete Gefahren entstehen.

BMW's »New vehicle and system technologies« funding program. The first projects have already been approved. The OFFIS Transportation Division is gaining a strong role in this field of application, as it is a research partner in 4 of the 7 projects submitted so far.

SETLevel4to5 started its project work in March 2019 and focuses on a simulation platform to increase the efficiency of testing automated driving systems. It is based on the preliminary work from PEGASUS and extends the use case from highways to other areas, such as city crossings and higher levels of automation (SAE levels 4 to 5). OFFIS is investigating how the reliability and realism of data obtained in simulations can be evaluated and, where necessary, increased.

In the project VVMethoden (Verification and Validation Methods of Automated Vehicles Level 4 and 5), which started in July 2019, together with partners from the automotive industry, OFFIS is pursuing the goal of developing methods for the safety verification of fully automated and driverless vehicles. Thereby, a seamless connection between criticality analysis, tests in virtual simulation environments and real test drives shall be created. OFFIS takes over the scientific leadership for the subproject Criticality Analysis and develops an approach that identifies all criticality phenomena and describes how they turn into concrete hazards.



# KI-LÖSUNGEN FÜR DAS AUTONOME FAHREN

## AI SOLUTIONS FOR AUTONOMOUS DRIVING

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein wichtiger Faktor, wenn es um automatisiertes Fahren geht. Autos sollen künftig selbst entscheiden, wie sie fahren und vor allem, wie sie in bestimmten Situationen reagieren. Sollen sie vor einem Hindernis bremsen oder ausweichen? Tritt ein Fußgänger an einem Zebrastreifen auf die Straße, muss das Auto mit seiner künstlichen Intelligenz sofort – am besten schon vorher – erkennen, dass der Fußgänger die Straße überqueren will und bis zum Stillstand abbremst.

In herkömmlichen, also nicht selbstfahrenden Autos, kommt KI heute schon zum Einsatz. Bei Systemen wie Sprachsteuerung, Entertainment- oder Navigationssystem unterstützt KI den Fahrer bereits heute. Zum Beispiel basiert die natürliche Spracherkennung für die Infotainment-Steuerung sowie die Bildklassifikation zur automatischen Verkehrsschilder-Erkennung, die in Fahrassistenzsystemen zum Einsatz kommt, auf KI.

Der Straßenverkehr ist ein außerordentlich komplexes System. Laufend verändert sich die Umgebung, beispielsweise durch neue Verkehrsregeln oder Fahrzeugtypen, wie den E-Scooter. Upgrades von Fahrfunktionen sind notwendig, um sie in neuen Umgebungen nutzen zu können. Um die Entwicklungseffizienz für wechselnde Anwendungsbereiche zu verbessern, muss die Frage gestellt werden: Ist es möglich, gewonnenes Wissen aus zuvor erlernten Bereichen auf die Anforderungen neuer Bereiche und Umgebungen zu übertragen und sich ausschließlich auf das Lernen des Deltas zu konzentrieren, also auf die wesentlichen Domänenunterschiede?

Artificial intelligence (AI) is an important factor when it comes to automated driving. In the future, cars will have to decide for themselves how they drive and, above all, how they react in certain situations. Should they brake or swerve in front of an obstacle? If a person steps onto the road at a crosswalk, the car with its artificial intelligence must immediately – preferably beforehand – recognize that the person wants to cross the road and decelerate to a complete stop.

AI is already being used today in conventional, i.e. non-self-driving cars. In systems such as voice control, entertainment or navigation systems, AI already supports the driver. For example, natural speech recognition for infotainment control and image recognition for automatic traffic sign recognition, which is used in driver assistance systems, are based on AI.

Road traffic is an extremely complex system. The environment is constantly changing, for example due to new traffic regulations or vehicle types such as the e-scooter. Upgrades of driving functions are necessary to be able to use them in new environments. In order to improve development efficiency for changing application areas, the question must be asked: Is it possible to transfer knowledge gained from previously learned areas to the requirements of new areas and environments and to concentrate exclusively on learning the delta, i.e. on the essential domain differences?



Das Ziel des Projekts KI-Delta Learning – ein Projekt der VDA-Leitinitiative »Autonomes und vernetztes Fahren« (siehe Seite 80) – ist die Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur effizienten Erweiterung und Anpassung bestehender KI-Module autonomer Fahrzeuge an die Anforderungen veränderter oder neuer Bereiche und zunehmend komplexer werdender Szenarien. Die entwickelten Methoden sollen es ermöglichen, bereits vorhandenes Wissen effizient auf neue Anwendungsfälle zu übertragen. Lediglich zusätzliche Anforderungen, die Deltas, sollen dann mit minimalem Entwicklungsaufwand neu erlernt werden.

OFFIS wird sich in diesem Projektkontext sowohl mit Fragestellungen rund um die Generierung und Nutzung von synthetischen Daten für den Lernprozess, als auch mit der Robustheitsbewertung von KI-Modellen beschäftigen. Hierdurch soll eine effiziente Überbrückung von Deltas ermöglicht werden. Darüber hinaus werden auch Probleme auf Hardware-Software-Ebene betrachtet, da die in einem Fahrzeug eingebetteten Systeme recht strengen Anforderungen unterliegen, die sich damit auch auf die mögliche Komplexität der KI-Modelle auswirken. OFFIS wird hier Methoden entwickeln, die eine Bewertung und Optimierung von Modellen hinsichtlich verschiedener Faktoren ermöglichen.

The overall aim of the AI Delta Learning project – a project of the VDA flagship initiative »Autonomous and networked driving« (see page 80) – is to develop methods and tools for efficiently extending and adapting existing AI modules of autonomous vehicles to the requirements of changed or new areas and increasingly complex scenarios. The developed methods should make it possible to efficiently transfer already existing knowledge to new use cases. Only additional requirements, the deltas, should then be re-learned with minimal development effort.

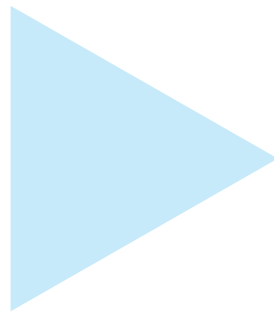
In this project context, OFFIS will deal with questions concerning the generation and use of synthetic data for the learning process as well as the robustness evaluation of AI models. This should enable an efficient bridging of deltas. In addition, problems on the hardware-software level are also considered, since the systems embedded in a vehicle are subject to quite strict constraints, which thus also affect the possible complexity of the AI models. OFFIS will develop methods to evaluate and optimize models regarding to different factors.

// Ist es möglich, gewonnenes Wissen aus zuvor erlernten Bereichen auf die Anforderungen neuer Bereiche und Umgebungen zu übertragen und sich ausschließlich auf das Lernen des Deltas zu konzentrieren? //

// Is it possible to transfer knowledge gained from previously learned areas to the requirements of new areas and environments and to concentrate exclusively on learning the delta? //

// Bis diese Automatisierungssysteme dann auch tatsächlich millionenfach auf den Straßen eingesetzt werden können, sind noch viele Fragen zu klären. //

// Many questions still need to be answered before these automation systems can actually be used million-fold on the roads. //



# KURZVORSTELLUNG DES BEREICHS VERKEHR

## TRANSPORTATION DIVISION: AN OVERVIEW

Sprecher Bereichsvorstand  
Chair Division Executive Board

Bereichsvorstand  
Division Executive Board



**PROF. DR.  
MARTIN FRÄNZLE**



**PROF. DR.  
WERNER DAMM**



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



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

Bereichsleiter  
Directors



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



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

»Digitalization« or »digital transformation« are key words for the rapid development of information technology, including its all-embracing networking and the new applications and services based on it. Highly automated vehicles, up to autonomous ones, that network

Fahrzeuge – bis hin zu selbstfahrenden Fahrzeugen – sind keine Utopie mehr. Sie vernetzen sich miteinander und kommunizieren mit der Infrastruktur, wie zum Beispiel Verkehrssteuerungssystemen, um eine effiziente, sichere und komfortable Fahrt zu gewährleisten. Darüber hinaus verändert der zunehmende Grad der Automatisierung auch drastisch die Art der Interaktion zwischen dem Menschen und digitalen Systemen. Für die Entwicklung solcher hochkomplexen Systeme, die zudem effizient und sicher sein müssen, sind große Anstrengungen notwendig, um die hierfür erforderlichen Entwicklungsprozesse zu beherrschen.

Die anerkannte Kompetenz des OFFIS FuE-Bereichs Verkehr im Transportsektor schlägt sich seit Gründung in anwendungsorientierter Forschung und enger Zusammenarbeit mit der Industrie nieder. Ziel der Arbeiten ist es, einen Beitrag zur Entwicklung verlässlicher, kooperativer und assistiver Systeme für die Mobilitätskonzepte der Zukunft zu leisten. Schwerpunkte der Arbeiten sind die Sicherheits- und Zuverlässigkeitsnachweise solcher Systeme sowie deren Fähigkeit, mit Menschen intuitiv und effizient zu interagieren und zu kooperieren. Der Bereich Verkehr arbeitet dabei auf allen Entwurfsebenen – von der Hardware/Software Co-Design Ebene bis hin zur System-of-Systems-Ebene – an Methoden, Werkzeugen und Technologien, um die Entwicklung komplexer zukünftiger Mobilitätssysteme und ihre Interaktion mit dem Menschen zu ermöglichen. Er unterstützt damit Firmen und deren Zukunftsfähigkeit im europäischen Mobilitätssektor.

#### GRUPPEN DES BEREICHS VERKEHR:

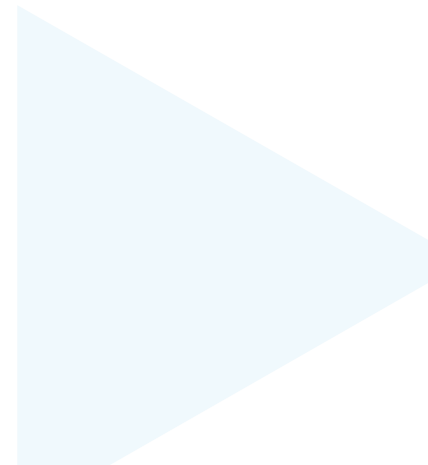
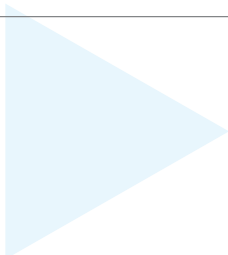
- > Kooperierende Mobile Systeme
- > Human Centered Design
- > Safety & Security Oriented Design Methods & Processes
- > Safety & Security Oriented Analysis
- > Hardware-/Software-Entwurfsmethodik

with each other and communicate with infrastructure – such as traffic control systems – to ensure efficient, safe and effortless driving have become viable. In addition, the increasing degree of automation is dramatically changing the way people interact with digital systems. The development of such complex systems requires enormous effort in order to master the necessary development processes and guarantee their efficiency and safety.

Since it was founded, the OFFIS R&D Division Transportation has achieved renowned expertise thanks to its application-oriented research and close collaboration with industry in the transportation sector. The objective of its work is to contribute to the development of reliable, cooperative assistive systems for future mobility concepts. Its focus at all design levels is proving the safety, security and reliability of such systems as well as their ability to intuitively and efficiently interact and cooperate with humans. The Transportation Division is thereby working on methods, tools and technologies at all levels of design – from the hardware/software co-design level all the way to the System-of-Systems level – to facilitate the development of complex future mobility systems and their interaction with humans, thus supporting companies and their future commercial viability in the European mobility sector.

#### GROUPS OF THE TRANSPORTATION DIVISION:

- > Cooperative Mobile Systems
- > Human Centered Design
- > Safety & Security Oriented Design Methods & Processes
- > Safety & Security Oriented Analysis
- > Hardware-/Software Design Methodology



## ACTRESS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. André Bolles
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	09/2017 – 08/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMW i
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	DNV-GL, Raytheon Anschutz, ATLAS Elektronik, Bundesamt für Schifffahrt und Hydrographie, Fraunhofer FKIE, AVL Regensburg

Das Hauptziel von ACTRESS ist die Entwicklung von Systemengineering-Ansätzen sowie geeigneter Test- und Erprobungsmöglichkeiten entlang des Produktentstehungsprozesses von komplexen maritimen Systemverbänden, um diese zukünftig effizient entwickeln und absichern zu können. Die ACTRESS-Ergebnisse werden der maritimen Wirtschaft in Form einer Technologieentwicklungsplattform zur Verfügung gestellt, die Teil des IALA-Testbeds eMIR wird.

The aim of ACTRESS is the development of systems engineering approaches as well as suitable test and trial possibilities for complex maritime systems in order to be able to efficiently develop and secure those systems in the future. The ACTRESS results will be made available to the maritime industry in the form of a technology development platform which becomes part of the IALA testbed eMIR.

## ARAMiS II

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Damm
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Michael Siegel
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2016 – 09/2019
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMBF
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	KIT, Airbus, Audi AG, Robert Bosch GmbH, Continental Automotive GmbH, Siemens AG, et al.

ARAMiS II setzt die Arbeiten von ARAMiS fort und hat zum Ziel, durch den Einsatz von Multicore-Technologie in den Domänen Automobil, Avionik und Industrieautomation die Sicherheit, Effizienz und den Komfort zu erhöhen. Die Projektergebnisse bilden das Fundament für die erfolgreiche Vernetzung von Embedded Systems zu Cyber-physical Systems (CPS).

The project ARAMiS II continues the activities of ARAMiS. Its objective is to further increase safety, efficiency and comfort by the use of multi-core technologies in the domains automobile, avionic, and industrial automation. The findings of the project are the fundamental basis for the successful link of embedded systems to cyber-physical systems (CPS).

## AUTO AKZEPT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Dr. Andreas Lüdtke
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Alexander Trende
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2018 – 12/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMVI
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	DLR, IAV automotive engineering GmbH, Technische Universität Chemnitz, TWT GmbH Science & Innovation, BMW Group

Wie können sich Menschen in autonomen Fahrzeugen sicher fühlen und wie kann ein autonomes Fahrzeug auf die individuellen Präferenzen des Nutzers eingehen? Diese Fragen stellen sich Forscher des OFFIS und Partner aus Industrie und Wissenschaft im Projekt.

How to enhance trust of drivers in autonomous cars and how to adapt autonomous driving to individual preferences of users. These questions are addressed by OFFIS and partners from industry and science in the project.

## AUTOMATE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Dr. Andreas Lüdtke
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Andreas Lüdtke
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	09/2016 – 08/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	EU
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	DLR, Universität Ulm, PSA Peugeot Citroën, Continental, CRF, et al.

In AUTOMATE wird ein partnerschaftliches Konzept der Zusammenarbeit zwischen Fahrer und Fahrzeug erforscht. Fahrer und Fahrzeug agieren als Mitglieder eines Teams, die sich gegenseitig verstehen und dabei unterstützen, sicher, effizient und komfortabel ans Ziel zu kommen.

In AUTOMATE a partnership-based concept of cooperation between driver and vehicle is explored. The driver and the vehicle act as members of a team who mutually understand each other and help to reach the goal safely, efficiently and comfortably.

## COCOMO

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Damm
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Jan-Patrick Osterloh
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2017 – 03/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	EFRE
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Humatects GmbH

In dem Projekt soll das verteilte Kooperationssystem COCOMO entwickelt werden, über das Techniker eines Unternehmens oder einer Gruppe kooperierender Unternehmen miteinander verbunden sind und sich unabhängig von Ort und Zeit gegenseitig bei der Durchführung technischer Aufgaben unterstützen können. Das Kooperationsystem wird einen lernfähigen wissensbasierten Assistenten beinhalten und mit dem Nutzer über Augmented Reality kommunizieren.

The aim of the project is to develop the distributed cooperation system COCOMO, through which technicians of a company or a group of cooperating companies become mutually connected and can support each other in carrying out technical tasks independently of time and place. The cooperation system will include a learning knowledge-based assistant and will communicate with the user via Augmented Reality.

## COMPACT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Kim Grüttner
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	09/2017 – 08/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	ITEA (BMBF)
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Infineon Technologies AG, ABIX GmbH, Kasper & Oswald GmbH, Microteam Oy, Minima Processor Oy, Noiseless Imaging Oy, Robert Bosch GmbH, SparxSystems Software GmbH, Visy Oy, et al.

Das COMPACT-Projekt erforscht Techniken für einen schnellen, effizienten und strukturierten Softwareentwurf von extrem kleinen IoT-Knoten. Der Fokus liegt im Projekt auf neuen Mechanismen zur automatischen Software-Generierung mit extrem kleinem Speicherbedarf und extrem hoher Energieeffizienz.

The COMPACT project explores techniques for a fast, efficient and structured software design of extremely small IoT nodes. The project focuses on new mechanisms for automatic software generation with extremely small memory requirements and extremely high energy efficiency.



## CREST

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Damm
PROJEKTLEITERIN   <b>PROJECT MANAGER</b>	Linda Feeken
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	02/2017 – 01/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	TUM, Assystem Germany, Fortiss, FhG IESE, INCRON, ITEMIS, Pure-Systems, Siemens, Robert Bosch GmbH, TU Braunschweig, et al.

Es wird ein wissenschaftlich fundiertes und zugleich praxiserprobtes, methodisches Rahmenwerk für das Engineering hochautomatisierter, kollaborierender eingebetteter Systeme entwickelt. Die wesentlichen Beiträge von OFFIS liegen im Bereich szenarienbasierter Absicherungsmethoden für autonomes Fahren und Robotik Anwendungen.

A scientifically sound and at the same time tried and tested methodical framework for the engineering of highly automated collaborative embedded systems is being developed. OFFIS is contributing by scenario-driven verification methods for autonomous driving functions and robotics.

## CYBERFACTORY#1

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITERIN   <b>PROJECT MANAGER</b>	Linda Feeken
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	06/2019 – 05/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	ITEA (BMBF)
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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 um 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 to ensure continuous adaptation to changing boundary conditions, continuous process optimization and resistance to physical and IT hazards.

## DIGITALER KNOTEN 4.0

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Eckard Böde
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2017 – 06/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMVI
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Volkswagen, DLR Braunschweig, TU Braunschweig, AVL Software and Functions, TransVer, Norddeutsche Systemtechnik, OECON

Das Ziel ist die Entwicklung hoch-automatisierter Fahrfunktionen (SAE Level 4/5) und unterstützender Automation in Signalanlagen an innerstädtischen Knotenpunkten. Die erarbeiteten Lösungen werden in Braunschweig im Digitalen Testfeld AIM (Anwendungsplattform Intelligente Mobilität) des DLR implementiert und erprobt.

The aim is to develop highly-automated driving functions (SAE Level 4/5) and supporting automation in signalling systems at urban inter-sections. The solutions will be implemented and tested in Brunswig, Germany, in the digital test field AIM (Application Platform Intelligent Mobility) of the DLR.

## EASE-PROFILING

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hahn
PROJEKTLEITERIN   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Sebastian Feuerstack
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	11/2019 – 10/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMW
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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.

## ENABLE-S3

WISSENSCHAFTLICHE LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Damm / Prof. Fränzle / Prof. Hahn
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGERS</b>	Eckard Böde
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	05/2016 – 04/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	ECSEL, BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	73 European Partners, e.g. AVL, THALES, IBM, Renault, Toyota, Siemens, Phillips, Airbus, NXP, DENSO, Hella, VALEO

Ziel von ENABLE-S3 ist die Entwicklung von domänen-übergreifenden Verifikations- und Validierungsplattformen (V&V) für hoch-automatisierte sicherheitskritische Systeme (ACPS=Autonomous Cyber-Physical Systems).

The objective of ENABLE-S3 is the development of Verification and Validation (V&V) platforms for highly automated safety critical systems (ACPS=Autonomous Cyber-Physical Systems).

## GENIAL!

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

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   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hahn
PROJEKTLEITERIN   <b>PROJECT MANAGER</b>	PD Dr. Sibylle Fröschle
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2019 – 12/2021
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMWi
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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.

## HANSA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Sebastian Feuerstack
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2018 – 05/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	MARTERA (BMWi)
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Poznan University of Economics and Business, innovative navigation GmbH, NAVTOR AS, Sprint Spółka Akcyjna z siedzibą w Olsztynie

Ziel ist es, aus historischen maritimen Verkehrsdaten sichere Routenkorridore für Schiffe unterschiedlicher Klassen zu identifizieren und ein entsprechendes Assistenzsystem zu entwickeln.

The aim is to identify safe route corridors for ships of different classes from historical maritime traffic data and to develop a corresponding assistance system.

## INTELLI MAR

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Bertram Wortelen
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	09/2018 – 02/2021
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMWi
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Airbus DS GmbH Bremen, Airbus Defence and Space GmbH 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.

## KEI.POP

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. André Bolles
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2017 – 09/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMW i
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	SevenCs, Innovative-Navigation, Korean Research Institute of Ships and Ocean Engineering, San Engineering, et al.

Im Projekt wird eine standardisierte Kommunikationsplattform für den Datenaustausch Schiff zu Schiff zu Land (Portable Pilot Unit /Verkehrszentrale) in der Maritime Communication Platform (MCP) entwickelt sowie darauf aufbauende Dienste für eine sichere Verkehrsabwicklung und synchronisierte Integration von Logistikketten.

In the project, a standardized communication platform for data exchange between ship to ship and shore (Portable Pilot Unit/Traffic Control Center) in the Maritime Communication Platform (MCP) is being developed, as well as services for safe traffic management and synchronized integration of logistics chains.

## MeBeSafe

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Dr. Andreas Lüdtke
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dario Niermann
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	05/2017 – 10/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	EU
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Volvo Group, TNO, Shell, Heijmans, SWOV, Fiat Chrysler Automobiles, Cranfield University, Cygnify BV, BMW AG, Virtual Vehicle, et al.

Das Projekt beschäftigt sich mit menschlichem Verhalten im Straßenverkehr als eine der häufigsten Unfallursachen. Dabei versucht das Projekt menschliches Verhalten über »Nudging« in eine Richtung zu lenken, die risikoreiche Situationen vermeidet. Nudging stammt aus der Verhaltensökonomik und bezeichnet eine Methode, das Verhalten von Menschen auf vorhersagbare Weise zu beeinflussen, ohne dabei auf Verbote und Gebote zurückzugreifen.

The project deals with human behavior in road traffic as one of the most common causes of accidents. The project tries to steer human behavior via »nudging« in a direction that avoids risky situations. Nudging originates from behavioral economics and refers to a method of influencing people's behavior in a predictable way without resorting to prohibitions and commandments.

## MITTELSTAND 4.0 KOMPETENZZENTRUM - BREMEN

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTOR</b>	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. André Bolles
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2018 – 12/2020
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMW i
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	BIBA GmbH, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL), WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH, Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen unterstützt und fördert kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei ihrer digitalen Transformation. Ziel ist es, den Digitalisierungsstand der KMU durch individuelle Unterstützungsmaßnahmen zu erhöhen.

The Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen supports and promotes small and medium-sized enterprises (SMEs) in their digital transformation. The aim is to increase the level of digitization of SMEs through individual support measures.

## MULTIC / MULTIC TOOLING

WISSENSCHAFTLICHE LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Damm / Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Eckard Böde
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	05/2016 – 02/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	Wirtschaft   <b>Industry</b>
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Bosch, BMW Group, Continental, Daimler, Denso, Ford, Hella, Infineon, Voith Turbo, ZF Friedrichshafen, Delphi

OFFIS hat für den VDA (Verband der Deutschen Automobilindustrie e. V.) neue Entwurfsansätze für die durchgängige Behandlung von Echtzeitaspekten in der Entwicklung von Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) und hoch-automatisierten Fahrfunktionen (HAF) entwickelt. In der VDA-Nachfolgebeauftragung entwickelt OFFIS die notwendige Werkzeugunterstützung für diese Ansätze.

OFFIS developed new design approaches for the VDA (Verband der Deutschen Automobilindustrie e. V.) for the coherent treatment of real-time aspects in the development of Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) and highly automated driving functions (ADF). In the follow-up VDA-assignment OFFIS develops the necessary tool support for these approaches.

## PANORAMA

WISSENSCHAFTLICHE LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Ingo Stierand
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	04/2019 – 03/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	ITEA (BMBF)
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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.

## PEGASUS

WISSENSCHAFTLICHE LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Damm / Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Eckard Böde
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	01/2016 – 06/2019
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMW, Wirtschaft   <b>Industry</b>
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	17 German Partners, e.g. Adam Opel AG, Audi AG, BMW Group, Robert Bosch GmbH, Continental, Daimler AG, Volkswagen AG, dSpace GmbH

Gearbeitet wird an der Entwicklung und branchenweiten Etablierung von Gütekriterien, Werkzeugen und Methoden für das Testen und die Freigabe hochautomatisierter Fahrfunktionen. Fokus der Arbeiten sind neue Test- und Freigabemethoden für hochautomatisiertes Fahren auf Autobahnen.

Development of new quality criteria, methods and tools for the efficient test and homologation of highly-automated driving functions. Focus of the work are time and cost efficient testing and homologation approaches for highly automated driving on expressways.

## PETA-MC

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Dr. Kim Grüttner
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Kim Grüttner
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	01/2019 – 12/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	EFRE
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	École Polytechnique de l'Université de Nantes, Universität 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

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Damm
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Andreas Lüdtkke
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	06/2018 – 12/2019
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	DFG
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	Uni Oldenburg, DLR Braunschweig, TU München, Vanderbilt University, et al.

PIRE ist ein US-amerikanisches/deutsches Kooperationsprojekt, das sich mit der Verifikation und Validierung von komplexen, sicherheitskritischen cyber-physischen Systemen und deren Interaktion mit Mensch und Gesellschaft beschäftigt.

PIRE is a US-American/German cooperation project dealing with the verification and validation of complex safety-critical cyber-physical systems and their interaction with people and society.

## SAFE4I

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Kim Grüttner
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2017 – 09/2021
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	BMBF
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	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.



## SETLevel4to5

WISSENSCHAFTLICHE LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITERIN   <b>PROJECT MANAGER</b>	Birte Kramer
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	03/2019 – 08/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMWi
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	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 Forschungsprojektes 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.

## SMARTKai

WISSENSCHAFTLICHE LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr.-Ing. Sebastian Feuerstack
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	12/2019 – 11/2022
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMVi
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG, SICK AG, Humatects

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.

## STEP-UP!CPS

WISSENSCHAFTLICHE LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Thomas Strathmann
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	10/2018 – 09/2021
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMBF
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	DLR Braunschweig, FZI, KIT, SafeTRANS e. V., Uni Oldenburg

Ziel von STEP-UP!CPS ist die Entwicklung von Methoden und Technologien für modulare Software-Updates in sicherheitskritischen Cyber-physical Systems in den Bereichen Automotive, Maritim und Produktion.

The goal of STEP-UP!CPS is the development of methods and technologies for modular software updates in safety-critical cyber-physical systems in the automotive, maritime and production industry.

## STM

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Dr. Michael Siegel
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	09/2015 – 06/2019
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	CEF
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	31 European Partners, e.g. Swedish Maritime Administration, Danish Maritime Authority, Viktoria Swedish ICT, HiQ, Frequentis, IBM, Ericson, CIMNE, Transas

Ziel von STM ist die Implementierung und Validierung einer Sea Traffic Management Dienstplattform. Hierzu wird als Kern eine System-Wide Information Management Infrastructure (SeaSWIM) für den maritimen Bereich entwickelt (SeaSWIM). OFFIS leitet gemeinsam mit der Universität Oldenburg die Entwicklung von SeaSWIM, das auf der Maritime Communication Platform (MCP) aus EFFICIENSEA2 aufsetzt.

The aim of STM is to implement and validate a Sea Traffic Management service platform. For this purpose, a System-Wide Information Management Infrastructure (SeaSWIM) for the maritime sector is developed. OFFIS, together with the University of Oldenburg, manages the development of SeaSWIM, which is based on the Maritime Communication Platform (MCP) from EFFICIENSEA2.

## TEST CASE SPECIFICATION USING TSC

WISSENSCHAFTLICHE LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTORS</a>	Prof. Damm
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Günter Ehmén
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	04/2019 – 01/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	Wirtschaft   <a href="#">Industry</a>
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	IAV GmbH

Im Rahmen dieser Kooperation wird ein Konzept für die Spezifikation von Testszenarien mittels Traffic Sequence Charts (TSC) sowie deren Überführung in das Eingabeformat von Virtual Test Drive (VTD) entwickelt. Dabei wird insbesondere untersucht, inwieweit sich dieses Konzept in die praktische Anwendung überführen läßt.

This collaboration is developing a concept for the specification of test scenarios using Traffic Sequence Charts (TSC) and their conversion into the input format of Virtual Test Drive (VTD). In particular, the extent to which this concept can be transferred into practical application will be investigated.

## TESTOMAT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER   <a href="#">SCIENTIFIC DIRECTOR</a>	Prof. Damm
PROJEKTLEITER   <a href="#">PROJECT MANAGER</a>	Eckard Böde
LAUFZEIT   <a href="#">DURATION</a>	10/2017 – 09/2020
MITTELHERKUNFT   <a href="#">SOURCE OF FUNDING</a>	ITEA (BMBF)
PARTNER   <a href="#">PARTNERS</a>	32 European Partners, e.g. SAAB, Ericsson, Bombardier

Ziel ist es, Softwareentwicklungsteams in die Lage zu versetzen, ihre Entwicklung zu beschleunigen, ohne dabei Qualitätseinbußen zu riskieren. Zu diesem Zweck werden existierende Testautomatisierungsverfahren für Softwareteams mit Methoden der Agilen Entwicklung kombiniert. OFFIS erarbeitet hier effiziente Methoden für das automatisierte Testen sicherheitsrelevanter Eigenschaften.

The project will allow software teams to reduce development time without sacrificing quality. To achieve this goal, the project will advance the state-of-the-art in test automation for software teams moving towards a more agile development process. OFFIS works here on efficient testing methods for safety-relevant system properties.

## VVMethoden

WISSENSCHAFTLICHE LEITER   <b>SCIENTIFIC DIRECTORS</b>	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER   <b>PROJECT MANAGER</b>	Dr. Christian Neurohr
LAUFZEIT   <b>DURATION</b>	07/2019 – 06/2023
MITTELHERKUNFT   <b>SOURCE OF FUNDING</b>	BMWi, Wirtschaft   <b>Industry</b>
PARTNER   <b>PARTNERS</b>	22 German Partners, e.g. AUDI AG, BMW AG, Bosch, Continental, Ford GmbH, Opel GmbH, Mercedes-Benz AG, DLR, FZI, RWTH, Valeo, Volkswagen AG, ZF Friedrichshafen AG

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. Dabei soll eine nahtlose Verbindung von der Kritikalitätsanalyse, Tests in virtuellen Simulationsumgebungen bis hin zu realen Testfahrten geschaffen werden.

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. A seamless connection from criticality analysis, tests in virtual simulation environments up to real test drives shall be created.

## ZUKUNFTSLABOR MOBILITÄT

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

Das Zukunftslabor beschäftigt sich mit neuen Konzepten der Mobilität sowie deren Unterstützung durch Digitalisierungstechnologien. Es soll Konzepte, Strategien und Projekte für die Digitalisierung als 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 2019

## BOOKS, CONFERENCE AND JOURNAL PAPERS 2019

- ANSARI, S. | CASTRO, F. | WELLER, D. | BABAZADEH, D. | LEHNHOFF, S.** »Towards Virtualization of Operational Technology to Enable Large-Scale System Testing« | Inproceedings, Proceedings for 2019 Eurocon, IEEE, 2019
- BALDUIN, S. | OEST, F. | BLANK-BABAZADEH, M. | NIESSE, A. | LEHNHOFF, S.** »Tool-assisted Surrogate Selection for Simulation Models in Energy Systems« | Inproceedings, Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems, 2019
- BALDUIN, S. | TRÖSCHEL, M. | LEHNHOFF, S.** »Towards domain-specific surrogate models for smart grid co-simulation« | Article, Energy Informatics, Article Number 27, 2019
- BECK, E. | VON HOLDT, K. | MEYER, J. | BOLL, S.** »Sneaking Physical Exercise into Sedentary Work Life Design Explorations of Ambient Reminders in Opportune Moments« | Inproceedings, 2019 IEEE International Conference on Healthcare Informatics (ICHI), Pages 1-7, 2019
- BECK, E. | VON HOLDT, K. | MEYER, J. | BOLL, S.** »Exploring Technologies for Encouraging Home-Based Physical Exercise Among Older Adults: A Brief Study Protocol« | Inproceedings, Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Conference on Digital Public Health, 2019
- BETHGE, N. | FISCHER-ROSINSKI, A. | ZIMMERMANN, G. | SCHNEIDER, T. | GREINER, F. | ROLL, S. | REINHOLD, T. | KREYE, B. | LÜPKES, C. | KIEBITZ, A. | ROSENBUSCH, M.-L. | SCHREIBER, D. | KEIL, T. | SLAGMAN, A. | RÖHRIG, R. | DREPPER, J. | MÖCKEL, M.** »Entwicklung von Datenschutzkonzepten zur Verknüpfung von Routinedaten aus Notaufnahmen mit Routinedaten der Kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) im INDEED-Projekt« | Article, 18. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF), German Medical Science GMS Publishing House, 2019
- BÖDE, E. | DAMM, W. | EHMEN, G. | FRÄNZLE, M. | GRÜTTNER, K. | ITTERS-HAGEN, P. | JOSKO, B. | KOOPMANN, B. | POPPEN, F. | SIEGEL, M. | STIERAND, I.** »MULTIC-Tooling« | Incollection, FAT-Schriftenreihe 316, Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT), FAT-Schriftenreihe, 2019
- BRAND, M. | ANSARI, S. | CASTRO, F. | CHAKRA, R. | HAGE HASSAN, B. | KRÜGER, C. | BABAZADEH, D. | LEHNHOFF, S.** »Framework for the Integration of ICT-relevant Data in Power System Applications« | Inproceedings, IEEE Milan PowerTech 2019, 2019
- BRAND, M. | BABAZADEH, D. | LEHNHOFF, S. | ENGEL, D.** »Trust in control: a trust model for power system network assessment« | Article, EPJ Web of Conferences, Page 01008, 2019
- BRUHN, J.-H. | GRÜTTNER, K. | FAKIH, M. | NEBEL, W.** »Implementation of Time-Triggered MPSoCs with support for tool-based system generation on FPGAs« | Inproceedings, 4<sup>th</sup> International Workshop on Advanced Interconnect Solutions and Technologies for Emerging Computing Systems (AISTECS), 2019
- BRUNNBERG, J. | CAUCHI, B.** »A Connected System for the Improvement of Hearing Aids Fitting and Automatic Algorithm Selection« | Inproceedings, 45. Jahrestagung für Akustik (DAGA), 2019
- BRUNS, F. | ITTERS-HAGEN, P. | GRÜTTNER, K.** »Timing Measurement and Control Blocks for Bare-Metal C++ Applications« | Inproceedings, Forum on Specification and Design Languages (FDL), 2019
- BÜKER, M. | KRAMER, B. | BÖDE, E. | VANDER MAELEN, S. | FRÄNZLE, M.** »Identifikation von Automationsrisiken hochautomatischer Fahrfunktionen in PEGASUS« | Inproceedings, AAET Automatisiertes und vernetztes Fahren, ITS mobility e.V., Pages 315-329, 2019



- CAUCHI, B. | HEIN, A.** »Combination of LFCC Features and LSTM Network as Spoofing Countermeasure in Physical Access Scenario« | Inproceedings, ASVspool Challenge, 2019
- CAUCHI, B. | SIEDENBURG, K. | SANTOS, J.F. | FALK, T.H. | DOCLO, D. | GOETZE, S.** »Non-Intrusive Speech Quality Prediction Using Modulation Energies and LSTM-Network« | Article, IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, 2019
- COBUS, V. | BUSSE, S. | HEUTEN, W.** »Glass++ Evaluating Multimodal Alarms on Google Glass« | Inproceedings, Proceedings of Mensch und Computer 2019, ACM, MuC'19, Pages 795-799, 2019
- COBUS, V. | BUSSE, S. | HEUTEN, W.** »Integration of Multimodal Alarms into Google Glass: Demo« | Inproceedings, Proceedings of the 8th ACM International Symposium on Pervasive Displays, ACM, PerDis'19, Pages 36:1-36:2, 2019
- COBUS, V. | HEUTEN, W.** »To Beep or Not to Beep? Evaluating Modalities for Multimodal ICU Alarms« | Article, Journal of Multimodal Technologies and Interaction, Volume 3, 2019
- CORDES, J. | FAKIH, M.** »A Design-flow for implementing, validating and evaluating Machine-learning Classifiers on FPGAs« | Inproceedings, International Conference on Omni-layer Intelligent systems (COINS), 2019
- DAMM, W. | EHMEN, G. | GRÜTTNER, K. | ITTERSCHAGEN, P. | KOOPMANN, B. | POPPEN, F. | STIERAND, I.** »Multi-Layer Time Coherency in the Development of ADAS/AD Systems: Design Approach and Tooling« | Inproceedings, Proceedings of the Workshop on Design Automation for CPS and IoT (DESTION'19), ACM, NY, USA, Pages 20-30, 2019
- DAMM, W. | FRÄNZLE, M. | LÜDTKE, A. | RIEGER, J.W. | TRENDE, A. | UNNI, A.** »Integrating Neurophysiological Sensors and Driver Models for Safe and Performant Automated Vehicle Control in Mixed Traffic« | Inproceedings, 2019 IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Paris, France, June 9-12, 2019, Pages 82-89, 2019
- DAMM, W. | MÖHLMANN, E. | RAKOW, A.** »Traffic Sequence Charts for the ENABLE-S3 Test Architecture« | Incollection, Validation and Verification of Automated Systems, Chapter 6, Springer International Publishing, Pages 45-60, 2019
- DAMM, W. | MÖHLMANN, E. | RAKOW, A.** »A Scenario Discovery Process Based on Traffic Sequence Charts« | Incollection, Validation and Verification of Automated Systems, Chapter 7, Springer International Publishing, Pages 61-73, 2019
- EICHELBERG, M.** »Standard-Kommunikation: DICOMweb & FHIR« | Article, Radiologie Magazin 3/2019, Pages 16-18, 2019
- EILERS, M. | FATHIAZAR, E. | SUCK, S. | TWUMASI, D.** »Dynamic Bayesian networks for driver-intention recognition based on the traffic situation« | Inbook, Cooperative Intelligent Transport Systems: Towards High-Level Automated Driving, Chapter 21, Meng Lu (editor), Institution of Engineering and Technology, 2019
- ENABLE-S3 CONSORTIUM** »ENABLE-S3 Demonstrator Overview: Final Results« | Booklet, 2019
- ESEN, H. | KNEISSL, M. | MOLIN, A. | VOM DORFF, S. | BÖDDEKER, B. | MÖHLMANN, E. | BROCKMEYER, U. | TEIGE, T. | GARCIA PADILLA, G. | KALLISVAART, S.** »Validation of Automated Valet Parking« | Inbook, Chapter 16, Springer International Publishing, Pages 207-220, 2019
- FAKIH, M. | GRÜTTNER, K. | SCHREINER, S. | SEYYEDI, R. | BALBASTRE, P. | AZKARATE-ASKATSUA, M. | ONAINDIA, P. | POGGI, T. | LENZ, A. | OBERMAISSER, R. | MALEKI, A. | BEBAWY, Y. | GRAHAM, D. | GONZÁLEZ ROMERO, N. | UESADA GONZALEZ, E. | ÖBERG, J. | MOHAMMADAT, T. | SUNDSTRÖM, T. | PEIRAS FRASQUET, S.** »Experimental Evaluation of SAFEPOWER Architecture for Safe and Power-Efficient Mixed-Criticality Systems« | Article, Journal of Low Power Electronics and Applications, Special Issue »Ultra-low Power Embedded Systems«, ISSN 2079-9268, 2019
- FENG, S. | CHEN, M. | ZHAN, N. | FRÄNZLE, M. | XUE, B.** »Taming Delays in Dynamical Systems – Unbounded Verification of Delay Differential Equations« | Inproceedings, Computer Aided Verification – 31st International Conference, CAV 2019, USA, Proceedings, Part I, Springer International Publishing, Pages 650-669, 2019
- FIFELSKI, C. | PETERS, M. | DAXBERGER, S. | WIRTH, L.-M. | KOWALSKI, C. | HEIN, A. | HÜLSKEN-GIESLER, M.** »Multifunktionale, technikgestützte Mobilisierung in der Pflege« | Inproceedings, Zukunft der Pflege Tagungsband der 2. Clusterkonferenz, Pages 97-98, 2019
- FISCHER, L. | MEMMEN, J.-M. | VEITH, E. MSP | TRÖSCHEL, M.** »Adversarial Resilience Learning – Towards Systematic Vulnerability Analysis for Large and Complex Systems« | Inproceedings, ENERGY 2019, The Ninth International Conference on Smart Grids, Green Communications and IT Energy-aware Technologies, Pages 24-32, 2019

- FISCHER-ROSINSKI, A. | KUHLMANN, S. | SLAGMAN, A. | GREINER, F. | ROSENBUSCH, M.-L. | EBERT, G. | KREYE, B. | KEIL, T. | MÖCKEL, M.** »Verknüpfung zweier Sekundärdatenquellen zur sektorenübergreifenden Analyse von Versorgungsmustern am Beispiel der Notfallversorgung (Projekt INDEED)« | Inproceedings, AGENS Methoden Workshop 2019 – Magdeburg, Page 14, 2019
- FLORE, A. | CLAUSEN, M. | USLAR, M.** »Migration Paths for Smart Grids and their evaluation using a case study« | Article, Enabling High-penetration Renewable Integration into a Smarter Grid, 2019
- FLORE, A. | MARX, G. | MEZ, J.** »Nachhaltigkeit von Migrationspfaden für Smart Grids« | Proceedings, Shaker Verlag, Environmental Informatics, enviroinfo, 2019
- FLORE, A. | USLAR, M.** »Organisationsentwicklung mit Smart Grid Reifegradmodellen für Versorger« | Inbook, Realisierung Utility 4.0, Band 1, Springer Vieweg, Pages 675-691, 2019
- FRÄNZLE, M. | CHEN, M. | KRÖGER, P.** »In Memory of Oded Maler: Automatic Reachability Analysis of Hybrid-state Automata« | Article, ACM SIGLOG News, ACM, Pages 19-39, 2019
- FRIEDRICH, B. | CAUCHI, B. | HEIN, A. | FUDICKAR, S.** »Transportation Mode Classification from Smartphone Sensors via a Long-short-term-memory Network« | Inproceedings, Proceedings ACM International Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing, 2019
- FRÖSCHLE, S.** »Trustworthy Identity and Key Management for Mobile Systems in Transportation« | Inproceedings, Report from Dagstuhl Seminar 19432: Analysis of Autonomous Mobile Collectives in Complex Physical Environments, Dagstuhl Reports, 2019
- GERKA, A. | CAUCHI, B. | HEIN, A.** »Multivariate Event Detection for Non-intrusive Load Monitoring« | Inproceedings, The Ninth International Conference on Ambient Computing, Applications, Services and Technologies (AMBIENT), IARIA, Pages 25-30, 2019
- GERKA, A. | EICHELBERG, M. | STOLLE, C. | TIETJEN-MÜLLER, C. | BRINKMANN-GERDES, S. | HEIN, A.** »Interconnected living in a quarter for persons with dementia« | Article, Informatics for Health and Social Care, Taylor & Francis, Pages 1-18, 2019
- GERKA, A. | LINS, C. | PFINGSTHORN, M. | EICHELBERG, M. | MÜLLER, S. | STOLLE, S. | HEIN, A.** »A Clustering-based Approach to Determine a Standardized Statistic for Daily Activities of Elderly Living Alone« | Inproceedings, Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies – Volume 5: HEALTHINF, 2019
- GERWINN, S. | MÖHLMANN, E. | SIEPER, A.** »Statistical Model Checking for Scenario-based verification of ADAS« | Inbook, Control Strategies for Advanced Driver Assistance Systems and Autonomous Driving Functions: Development, Testing and Verification, Springer International Publishing, Pages 67-87, 2019
- GLIESCHE, P. | PFINGSTHORN, M. | KOWALSKI, C. | DROLSHAGEN, S. | KRAHN, T. | HEIN, A.** »Erster Vergleich von Eingabegeräten für die Telemanipulation im Pflegekontext« | Inproceedings, Zukunft der Pflege Tagungsband der 2. Clusterkonferenz, Pages 35-36, 2019
- GRUENEFELD, U. | KOETHE, I. | LANGE, D. | WEISS, S. | HEUTEN, W.** »Comparing Techniques for Visualizing Moving Out-of-View Objects in Head-mounted Virtual Reality« | Inproceedings, 26<sup>th</sup> IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (IEEE VR), 2019
- GRUENEFELD, U. | PRÄDEL, L. | HEUTEN, W.** »Locating Nearby Physical Objects in Augmented Reality« | Inproceedings, 18<sup>th</sup> International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, Page 10, 2019
- GRUENEFELD, U. | PRÄDEL, L. | HEUTEN, W.** »Improving Search Time Performance for Locating Out-of-View Objects in Augmented Reality« | Inproceedings, Proceedings of Mensch und Computer 2019, ACM, MuC'19, Pages 481-485, 2019
- GRUENEFELD, U. | WEISS, S. | LÖCKEN, A. | VIRGILIO, I. | KUN, A.L. | BOLL, S.** »VRoad: Gesture-based Interaction Between Pedestrians and Automated Vehicles in Virtual Reality« | Inproceedings, Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications: Adjunct Proceedings, ACM, AutomotiveUI'19, Pages 399-404, 2019
- GRUENEFELD, U. | WOLFF, T. | DIEKMANN, N. | KOELLE, M. | HEUTEN, W.** »ChalkboARd: Exploring Augmented Reality for Public Displays« | Inproceedings, Proceedings of the 8<sup>th</sup> ACM International Symposium on Pervasive Displays, ACM, PerDis'19, Pages 19:1-19:6, 2019
- GRÜTTNER, K. | FAKIH, M. | AZKARATE-ASKASUA, M. | ONAINDIA, P. | OBERMAISSER, R.** »SAFEPOWER: Application of Power Management Techniques in SoCs for Safety-Relevant Systems« | Inproceedings, International Conference on Omni-layer Intelligent systems (COINS), 2019
- HAN, W. | SHI, Y. | PEHLKEN, A. | ZHANG, G. | SUI, P.-C. | XIAO, J.** »Reuse, Recycling and Recovery of End-of-Life new energy vehicles in China« | Inbook, Cascade Use in Technologies – Internationale Konferenz zur Kaskadennutzung und Kreislaufwirtschaft – Oldenburg 2018, Pages 64-74, Springer Nature Switzerland, 2019

**HASHEMI, B. | SHAHABI, B. | TEIMOURZADEH BABOLI, P.** »Stochastic based Optimal Charging Strategy for Plug-in Electric Vehicles Aggregator under Incentive and Regulatory Policies of DSO« | Article, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Pages 3234 - 3245, 2019

**HASHEMI, B. | TEIMOURZADEH BABOLI, P.** »Technical Evaluation of Plug-in Electric Vehicles Charging Load on a Real Distribution Grid« | Inproceeding, Distributed Computing and Artificial Intelligence, 16<sup>th</sup> International Conference, Special Sessions, Springer International Publishing, Pages 163 - 170, 2019

**HASHEMI, B. | TEIMOURZADEH BABOLI, P. | TAHERI, S. | WAMKEUE, R.** »Contribution of Coordinated Charging of Plug-in Electric Vehicles to Urban Medium Voltage Distribution Grid« | Article, IEEE 7<sup>th</sup> International Conference on Smart Energy Grid Engineering (SEGE), Pages 274 - 278, 2019

**HEUSSEN, K. | STEINBRINK, C. | ABDULHADI, I.F. | NGUYEN, V.H. | DEGEFA, M.Z. | MERINO, J. | JENSEN, T.V. | GUO, H. | GEHRKE, O. | BONDY, D. | MORALES, E. | ET AL.** »ERIGrid Holistic Test Description for Validating Cyber-Physical Energy Systems« | Article, Energies, MDPI AG, Page 2722, 2019

**KACIANKA, S. | IBRAHIM, A. | PRETSCHNER, A. | TRENDE, A. | LÜDTKE, A.** »Extending Causal Models from Machines into Humans« | Inproceedings, Proceedings of the 4<sup>th</sup> Workshop on Formal Reasoning about Causation, Responsibility, and Explanations in Science and Technology, Czech Republic, 7<sup>th</sup> April 2019, Open Publishing Association, Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science, Pages 17 - 31, 2019

**KALLISCH, J. | OPPENHEIMER, F.** »Adaptive manufacturing execution systems (AMES): Best practices for implementations in small and medium-sized businesses« | Inproceedings, Proceedings of the 10<sup>th</sup> Annual European Decision Sciences Conference (EDSI), UK, European Decision Science Institut, Page 58, 2019

**KEBIANYOR, B. | ITTERSHAGEN, P. | GRÜTTNER, K.** »Towards Stateflow Model Aware Debugging with LLDB« | Inproceedings, 11<sup>th</sup> Workshop on Rapid Simulation and Performance Evaluation: Methods and Tools (RAPIDO) at HIPEAC'19, 2019

**KEBIANYOR, B. | ITTERSHAGEN, P. | GRÜTTNER, K.** »Towards Stateflow Model-Aware Debugging using Model-to-Source Tags with LLDB« | Inproceedings, 2<sup>nd</sup> International Workshop on Embedded Software for Industrial IoT (ESIIT) at DATE'19, 2019

**KLEMP, O. | FAKIH, M. | GRÜTTNER, K. | STEMMER, R. | NEBEL, W.** »Experimental Evaluation of Scenario Aware Synchronous Data Flow Based Power Management« | Inproceedings, International Conference on Omni-layer Intelligent systems (COINS), 2019

**KNOOP, D. | WORTELEN, B. | BEHRENDT, M.** »Semi-automatic Aggregation of Multiple Models of Visual Attention for Model-based User Interface Evaluation« | Inproceedings, Proceedings of 21<sup>st</sup> International Conference on Human-Computer Interaction, 2019

**KOCH, B. | PEÑAHERRERA, F. | PEHLKEN, A.** »Criticality and LCA – Building comparison values to show the impact of criticality on LCA« | Article, European Journal of Sustainable Development, 7<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Development, Volume 8, No. 4, European Center of Sustainable Development, Pages 304 - 314, ISSN 2239-6101, 2019

**KÖHLKE, J.** »Knowledge boundaries in innovative Smart Grid projects« | Inproceedings, 2<sup>nd</sup> International Conference on Energy Research and Social Science 2019, Elsevier, Page 1, 2019

**KÖHLKE, J.** »Learning vs. bridging of Big Data for innovation development in the Smart Grid« | Inproceedings, AMCIS 2019 Proceedings, Page 5, 2019

**KÖHLKE, J.** »Relevance and boundaries of innovation cooperation in the Smart Grid and its influence on energy transition« | Inproceedings, CIRED Conference Proceedings 2019, Paper Number 2148, 2019

**KÖHLKE, J.** »Boundary objects as an approach for overcoming knowledge boundaries in Smart Grid projects« | Inproceedings, ICREN 2019 Book of Abstracts, PremC, Page 1, 2019

**KOLENC, M. | IHLE, N. | GUTSCHI, C. | NEMČEK, P. | BREITKREUZ, T. | GÖDDERZ, K. | SULJANOVIĆ, N. | ZAJC, M.** »Virtual power plant architecture using OpenADR 2.0b for dynamic charging of automated guided vehicles« | Article, International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Pages 370 - 382, 2019

**KOWALSKI, C. | ARIZPE-GOMEZ, P. | WEISS, S. | GLIESCHE, P. | HEIN, A.** »Intuitive human-robot interaction for physical support during nursing activities using myoelectric signals« | Inproceedings, Zukunft der Pflege Tagungsband der 2. Clusterkonferenz, Page 92, 2019

- KOWALSKI, C. | BLOHM, K. | WEISS, S. | PFINGSTHORN, M. | GLIESCHE, P. | HEIN, A.** »Multi low-resolution infrared sensor setup for privacy-preserving unobtrusive indoor localization« | Inproceedings, ICT4AWE 2019 – Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health, Pages 183-188, 2019
- KWON, E. | PEHLKEN, A. | THOBEN, K.-D. | BAZYLAK, A. | SHU, L.H.** »Visual similarity to aid alternative-use concept generation for retired wind-turbine blades« | Article, Journal of Mechanical Design, Page 13, 2019
- LEHNE, G. | VOELCKER-REHAGE, C. | MEYER, J. | BAMMANN, K. | GANSEFORT, D. | BRÜCHERT, T. | BOLTE, G.** »Equity Impact Assessment of Interventions to Promote Physical Activity among Older Adults: A Logic Model Framework« | Article, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019
- LEITNER, A. | AKKERMAN, A. | GEHJLLO, B. | WIRTZ, B. | NICKOVIC, D. | MÖHLMANN, E. | HOLZER, H. | VAN DER VOET, J. | NIEHAUS, J. | SARRAZIN, M. | ZOFKA, M. | ROOKER, M. | KUBISCH, M. | PAULWEBER, M. | SIEGEL, M. | RAUTILA, M. | MARKO, N. | TUMMELTSHAMMER, P. | ROSENBERGER, P. | ROTT, R. | MUCKENHUBER, S. | KALISVAART, S. | DE GRAAFF, T. | DĪHOND, T. | FLECK, T. | SLAVIK, Z.** »Testing & Validation of Highly Automated Systems« | Booklet, 2019
- LINS, C. | ECKHOFF, D. | KLAUSEN, A. | HELLMERS, S. | HEIN, A. | FUDICKAR, S.** »Cardiopulmonary resuscitation quality parameters from motion capture data using Differential Evolution fitting of sinusoids« | Article, Applied Soft Computing, Elsevier B.V., Pages 300-309, 2019
- MATVIENKO, A. | ANANTHANARAYAN, S. | BREWSTER, S. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »Comparing Unimodal Lane Keeping Cues for Child Cyclists« | Inproceedings, Proceedings of the 18<sup>th</sup> International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, ACM, MUM'19, Pages 14:1-14:11, 2019
- MATVIENKO, A. | ANANTHANARAYAN, S. | EL ALI, A. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »NaviBike: Comparing Unimodal Navigation Cues for Child Cyclists« | Inproceedings, Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, CHI'19, Pages 620:1-620:12, 2019
- MEYER, J. | VON HOLDT, K. | BECK, E. | BRANDES, M. | PISCHKE, C. | VOELCKER-REHAGE, C.** »Toy or tool? Activity trackers for the assessment of physical activity in the wild« | Inproceedings, 2019 IEEE International Conference on Healthcare Informatics (ICHI), Pages 1-9, 2019
- MICHELSSEN, T. | LINS, C. | GUDENKAUF, S. | HEIN, A. | LÜPKES, C.** »Privacy by Design for Integrated Case and Care Management: Receiver-Oriented Encryption in STROKE OWL« | Inproceedings, ICT for Health Science Research – Proceedings of the EFMI 2019 Special Topic Conference – April 2019, Hanover, Germany, Pages 110-114, 2019
- MUELLMANN, S. | BUCK, C. | VOELCKER-REHAGE, C. | BRAGINA, I. | LIPPKE, S. | MEYER, J. | PETERS, M. | PISCHKE, C.R.** »Effects of two web-based interventions promoting physical activity among older adults compared to a delayed intervention control group in Northwestern Germany: Results of the PROMOTE community-based intervention trial« | Article, Preventive Medicine Reports, 100958, 2019
- MÜLLER, S.M. | HEIN, A.** »Tracking and Separation of Smart Home Residents through Ambient Activity Sensors« | Inproceedings, Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings, Page 12, 2019
- MÜLLER-VON ASCHWEGE, F. | GLITZA, J.I. | FELDMANN, C. | WENDL, R. | SCHMITTO, J.D. | REISS, N. | SCHMIDT, T. | HEIN, A.** »Analysis of LVAD Log Files considering the circadian Rhythm for the early Thrombosis Detection« | Article, The International Journal of Artificial Organs, Pages 386-474, 2019
- NARAYAN, A. | KLAES, M. | BABAZADEH, D. | LEHNHOFF, S. | REHTANZ, C.** »First Approach for a Multi-dimensional State Classification for ICT-reliant Energy Systems« | Inproceedings, ETG Kongress 2019, VDE, 2019
- NARAYAN, A. | KRÜGER, C. | GÖRING, A. | BABAZADEH, D. | HARRE, M.-C. | WORTELEN, B. | LUEDTKE, A. | LEHNHOFF, S.** »Towards Future SCADA Systems for ICT-reliant Energy Systems« | Inproceedings, ETG Kongress 2019, VDE, 2019
- NEBEL-WENNER, M. | REINHOLD, C. | WILLE, F. | NIESSE, A. | SONNENSCHNEIN, M.** »Distributed multi-objective scheduling of power consumption for smart buildings« | Article, Energy Informatics, Article Number 28, 2019
- OBERMAISSER, R. | AHMADIAN, H. | MALEKI, A. | BEBAWY, Y. | LENZ, A. | SORKHPOUR, B.** »Adaptive Time-Triggered Multi-Core Architecture« | Article, designs (MDPI), Page 23, 2019

**OEST, F.** »Adaptive Overlay Network Topologies of Smart Grid Services with Dynamic Constraint Hierarchies« | Inproceedings, Abstracts from the 8<sup>th</sup> DACH+ Conference on Energy Informatics, Springer, Energy Informatics Volume 2, Pages 69-72, 2019

**PEHLKEN, A.** »Gebrauchte Autoteile im Kreislauf« | Article, Umwelt-Magazin, Page 2, 2019

**PEHLKEN, A. | KALVERKAMP, M.** »Entscheidungsunterstützung in einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft Nachhaltige IT-gestützte Rückführentscheidungen am Beispiel gebrauchter Autoteile« | Inbook, Smart Cities/Smart Regions – Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen, Chapter 56, Springer Vieweg, Pages 723-736, 2019

**PEHLKEN, A. | KALVERKAMP, M. | KOCH, B.** »Assessment of Reusability of Used Car Part Components with Support of Decision Tool RAUPE« | Inbook, Cascade Use in Technologies – Internationale Konferenz zur Kaskadennutzung und Kreislaufwirtschaft – Oldenburg 2018, Pages 75-82, Springer Nature Switzerland, 2019

**RADI, M. | TAYLOR, G. | SULJANOVIC, N. | USLAR, M. | KÖHLKE, J.** »Bidirectional Power and Data Flow via Enhanced Portal TSO-DSO Coordination« | Inproceedings, 54<sup>th</sup> International Universities Power Engineering Conference – UPEC 2019, IEEE Xplore, 2019

**RADI, M. | TAYLOR, G. | USLAR, M. | KÖHLKE, J.** »Energy Data Flow in Smart Grids – A conceptual model for addressing various use cases« | Inproceedings, CIRED Conference Proceedings 2019, Page 5, 2019

**RATZ, T. | LIPPKE, S. | MUELLMANN, S. | PETERS, M. | PISCHKE, C.R. | MEYER, J. | BRAGINA, I. | VOELCKER-REHAGE, C.** »Effects of Two Web-Based Interventions and Mediating Mechanisms on Stage of Change Regarding Physical Activity in Older Adults« | Article, Applied Psychology: Health and Well-Being, 2019

**RAUSCHENBERGER, M. | LINS, C. | ROUSSELLE, N. | HEIN, A. | FUDICKAR, S.** »Designing a New Puzzle App to Target Dyslexia Screening in Pre-Readers« | Inproceedings, Proceedings of the 5<sup>th</sup> EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good, ACM, GoodTechs'19, Pages 155-159, 2019

**REISS, N. | SCHMIDT, T. | HOFFMANN, J.-D. | GLITZA, J. | THRONICKE, W. | WENDL, R. | FELDMANN, C. | SCHMITTO, J. | MUELLER-VON ASCHWEGE, F.** »Telemedical concepts and developments for an effective outpatient management in LVAD patients« | Article, Clinical Research in Cardiology, 2019

**ROOT, E. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »Maker Cards: Evaluating design cards for teaching physical computing to middle-school girls« | Inproceedings, MuC'19 Proceedings of Mensch und Computer 2019, Pages 493-497, 2019

**RÖSCH, N. | MÜNZBERG, A. | SAUER, J. | LÄMMEL, S. | TEICHMANN, S. | ARENS-VOLLAND, A. | EICHELBERG, M. | HEIN, A.** »Digital supported diagnostics in food allergy by analyzing app-based diaries« | Inproceedings, Proceedings 2019 Congress of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI), Page 153, 2019

**SARSTEDT, M. | DOKUS, M. | GERSTER, J. | HIMKER, N. | HOFMANN, L. | LEHNHOFF, S. | MERTENS, A.** »Standardized evaluation of multi-level grid control strategies for future converter-dominated electric energy systems« | Article, at-Automatisierungstechnik, Pages 936-957, 2019

**SCHMEDES, R. | GRÜTTNER, K. | ITTERSCHAGEN, P.** »Towards Distributed Runtime Monitoring with C++ Contracts« | Inproceedings, International Conference on Omni-layer Intelligent systems (COINS), 2019

**SCHMEDES, R. | ITTERSCHAGEN, P. | GRÜTTNER, K.** »Towards Distributed Runtime Monitoring with C++ Contracts« | Inproceedings, 2<sup>nd</sup> International Workshop on Embedded Software for Industrial IoT (ESIIT) at DATE'19, 2019

**SCHÜTZ, J.** »Technical Debt-Propagation in koadaptiven Systemen« | Inproceedings, Workshop Software-Reengineering & Evolution, 2019

**SCHÜTZ, J. | USLAR, M.** »Introducing the Concept of Technical Debt To Smart Grids: a System Engineering Perspective« | Inproceedings, CIRED Conference Proceedings 2019, Paper Number 2264, 2019

**SCHWARZ, J.S. | LEHNHOFF, S.** »Ontological Integration of Semantics and Domain Knowledge in Energy Scenario Co-simulation« | Inproceedings, Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management (IC3K 2019) – Volume 2: KEOD, SCITEPRESS – Science and Technology Publications, INSTICC, Pages 127-136, 2019

**SCHWARZ, J.S. | STEINBRINK, C. | LEHNHOFF, S.** »Towards an Assisted Simulation Planning for Co-Simulation of Cyber-Physical Energy Systems« | Inproceedings, 2019 7<sup>th</sup> Workshop on Modeling and Simulation of Cyber-Physical Energy Systems (MSCPES), Pages 1-6, 2019

- SCHWARZ, J.S. | WITT, T. | NIESSE, A. | GELDERMANN, J. | LEHNHOFF, S. | SONNENSCHNEIDER, M.** »Towards an Integrated Development and Sustainability Evaluation of Energy Scenarios Assisted by Automated Information Exchange« | Inproceedings, Smart Cities, Green Technologies, and Intelligent Transport Systems, Springer International Publishing, Pages 3 - 26, 2019
- SORKHPOUR, B. | OBERMAISSER, R. | BEBAWY, Y.** »Optimization of Frequency-Scaling in Time-Triggered Multi-Core Architectures using Scenario-Based Meta-Scheduling« | Inproceedings, AmE 2019 – Automotive meets Electronics, 10<sup>th</sup> GMM-Symposium, VDE, Pages 50 - 58, 2019
- SOWE, S.K. | FRÄNZLE, M. | OSTERLOH, J.-P. | TRENDE, A. | WEBER, L. | LÜDTKE, A.** »Challenges for Integrating Humans into Vehicular Cyber-Physical Systems« | Inproceedings, Proceedings of 3<sup>rd</sup> Workshop on Formal Co-Simulation of Cyber-Physical Systems (CoSim-CPS-19), 2019
- SPECHT, S.** »Kleinräumige Bevölkerungsdaten und -prognosen im Raster für die Praxis interkommunaler Kooperation« | Inproceedings, Intergeo 2019 / 67. Deutscher Kartographie Kongress, Deutsche Gesellschaft für Kartographie, 2019
- SPECHT, S. | BLOHM, K. | HANDTKE, T. | WETTE, L.** »Prognosen im Bevölkerungsraster für die interkommunale Kooperation – ein Experiment im Reallabor« | Article, AGIT – Journal für Angewandte Geoinformatik, Wichmann Verlag / VDE, AGIT Journal für Angewandte Geoinformatik, Page 8, 2019
- SPECHT, S. | KRAMER, B.** »Digitalisierte Bevölkerungsprognosen im Raster« | Article, Innovative Verwaltung 11/2019, Springer Fachmedien Wiesbaden, Page 3, 2019
- STARK, S.** »Distributed Blackstart in an impaired ICT-reliant Renewable Energy System« | Inproceedings, Abstracts from the 8<sup>th</sup> DACH+ Conference on Energy Informatics, Springer, Energy Informatics Volume 2, Pages 81 - 84, 2019
- STEIDEL, M. | HAHN, A.** »MTCAS – An Assistance System for Collision Avoidance at Sea« | Inproceedings, 18<sup>th</sup> International Conference on Computer and IT Applications in the Maritime Industries, Pages 261 - 273, 2019
- STEIDEL, M. | LAMM, A. | FEUERSTACK, S. | HAHN, A.** »Correcting the Destination Information in Automatic Identification System Messages« | Inproceedings, Business Information Systems Workshops, edition 373, Springer International Publishing, Lecture Notes in Business Information Processing, 2019
- STEINBRINK, C. | BLANK-BABAZADEH, M. | EL-AMA, A. | HOLLY, S. | LÜERS, B. | NEBEL-WENNER, M. | RAMÍREZ ACOSTA, R.P. | RAUB, T. | SCHWARZ, J.S. | STARK, S. | NIESSE, A. | LEHNHOFF, S.** »CPES Testing with mosaik: Co-Simulation Planning, Execution and Analysis« | Article, Applied Sciences, 2019
- STEMMER, R. | SCHLENDER, H. | FAKIH, M. | GRÜTTNER, K. | NEBEL, W.** »Probabilistic State-Based RT-Analysis of SDFGs on MPSoCs with Shared Memory Communication« | Inproceedings, 2019 Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition (DATE), 2019
- STEMMER, R. | VU, H.-D. | GRÜTTNER, K. | LE NOURS, S. | NEBEL, W. | PILLEMENT, S.** »Experimental Evaluation of Probabilistic Execution-Time Modeling and Analysis Methods for SDF Applications on MP-SoCs« | Inproceedings, International Conference on Embedded Computer Systems: Architectures, Modeling and Simulation (SAMOS XIX), 2019
- STRATMANN, T.C. | BRAUER, D. | BOLL, S.** »Supporting the Perception of Spatially Distributed Information on Ship Bridges« | Inproceedings, Proceedings of Mensch und Computer 2019, ACM, MuC'19, Pages 475 - 479, 2019
- STRATMANN, T.C. | KEMPA, F. | BOLL, S.** »LAME: Light-controlled Attention Guidance for Multi-monitor Environments« | Inproceedings, Proceedings of the 8<sup>th</sup> ACM International Symposium on Pervasive Displays, ACM, PerDis'19, Pages 7:1 - 7:5, 2019
- THOSAR, M. | MUELLER, C.A. | ZUG, S. | PFINGSTHORN, M.** »Towards a Prototypical Approach to Tool-Use Improvisation« | Inproceedings, Proceedings of the 18<sup>th</sup> International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems, International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, Pages 2218 - 2219, 2019
- TOSSON, A. | SHOKR, M. | ABBOUD, A. | BEBAWY, Y. | ALGASHI, A. | HARTMANN, R. | KLAUS, M. | GENZEL, C. | STRÜDERB, L. | PIETSCH, U.** »EDLD-Tool: A real-time GPU-based tool to stream and analyze energy-dispersive Laue diffraction of BIG Data sets collected by a pnCCD« | Article, Journal of Instrumentation, Page 17, 2019



**TRENDE, A. | GRÄFING, D. | WEBER, L.** »Personalized User Profiles for Autonomous Vehicles« | Inproceedings, Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications: Adjunct Proceedings, ACM, AutomotiveUI'19, Pages 287-291, 2019

**TRENDE, A. | UNNI, A. | WEBER, L. | RIEGER, J.W. | LUEDTKE, A.** »An Investigation into Human-autonomous vs. Human-human Vehicle Interaction in Time-critical Situations« | Inproceedings, Proceedings of the 12<sup>th</sup> ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, ACM, PETRA'19, Pages 303-304, 2019

**UVEN, P. | ITTERSCHAGEN, P. | GRÜTTNER, K.** »Design and Analysis of an Online Update Approach for Embedded Microprocessors« | Inproceedings, The 6<sup>th</sup> International Embedded Systems Symposium, 2019

**VANDER MAELEN, S. | BÜKER, M. | KRAMER, B. | BÖDE, E. | GERWINN, S. | HAKE, G. | HAHN, A.** »An Approach for Safety Assessment for Highly Automated Systems Applied to a Maritime Traffic Alert and Collision Avoidance System« | Inproceedings, 2019 4<sup>th</sup> International Conference on System Reliability and Safety (ICRS), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 2019

**VEITH, E.MSP. | FISCHER, L. | TRÖSCHEL, M. | NIESSE, A.** »Analyzing Cyber-Physical Systems from the Perspective of Artificial Intelligence« | Inproceedings, International Conference on Artificial Intelligence, Robotics and Control, ACM, International Conference Proceedings by ACM, Pages 1-9, 2019

**VELASQUEZ, J. | KRÜGER, C. | BABAZADEH, D. | LEHNHOFF, S. | PALANIAPPAN, R. | BAUERNSCHMITT, B. | HILBRICH, D. | REHTANZ, C.** »Flexible and Reconfigurable Automation Architecture for Electrical Power Systems« | Inproceedings, IEEE Milan PowerTech 2019, 2019

**VOLKOVA, A. | STARK, S. | DE MEER, H. | LEHNHOFF, S. | BREMER, J.** »Towards a Blackout-Resilient Smart Grid Architecture« | Inproceedings, ETG Kongress 2019, VDE, 2019

**WALLBAUM, T. | STRATMANN, T.C. | BOLL, S.** »Classifying Sensitive Issues for Patients with Neurodevelopmental Disorders« | Inproceedings, Human-Computer Interaction – INTERACT 2019, Springer International Publishing, Lecture Notes in Computer Science, Pages 107-114, 2019

**WEISS, S. | HEUTEN, W.** »Exploring Stress Creation in VR for Task-Based Training in Nursing« | Inproceedings, Mensch und Computer 2019 – Workshopband, Gesellschaft für Informatik eV, 2019

**WEISS, S. | KOWALSKI, C. | COBUS, V. | HEUTEN, W.** »The Multifold Use of Virtual Environments in Nursing« | Inproceedings, Zukunft der Pflege Tagungsband der 2. Clusterkonferenz, Page 74, 2019

**WITTSTOCK, R. | PEHLKEN, A. | PENAHERRERA, F. | WARK, M.** »Assessment of the Demand for Critical Raw Materials for the Implementation of Fuel Cells for Stationary and Mobile Applications« | Inproceedings, Cascade Use in Technologies, Springer Vieweg, Pages 111-121, 2019

**WOLFF, J.-P. | HAUBELT, C. | SCHMEDES, R. | GRÜTTNER, K.** »Inertial Sensor Based Robot Gesture Detection for Safe Human-Robot Interaction« | Inproceedings, 2<sup>nd</sup> International Workshop on Embedded Software for Industrial IoT (ESIIT) at DATE'19, 2019

**WORTELEN, B. | FEUERSTACK, S. | HARRE, M.-C. | SENTÜRK, S. | YOU, F. | WANG, J.** »Engineering Optimized Control Panel Designs for Electric Driving« | Inproceedings, Proceedings of 10<sup>th</sup> IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, IEEE, 2019

**WORTELEN, B. | HARRE, M.-C. | ROUSSELLE, N. | LÜDTKE, A.** »Towards Designing Mobile Applications for Distributed Cooperative Environments Based on Enhanced Task Analysis« | Inproceedings, Proceedings of European Conference on Cognitive Ergonomics (ECCE'19), 2019

**WUELLNER, T. | FEUERSTACK, S. | HAHN, A.** »Clustering Environmental Conditions of Historical Accident Data to Efficiently Generate Testing Sceneries for Maritime Systems« | Inproceedings, Model-Based Safety and Assessment, Edition 11842, Springer International Publishing, Pages 349-362, 2019

**WUNCK, C.** »Towards a Microservice Architecture for the Manufacturing Operations Layer« | Proceedings of 32<sup>nd</sup> International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering, 2019

**XUE, B. | FRÄNZLE, M. | ZHAO, H. | ZHAN, N. | EASWARAN, A.** »Probably Approximate Safety Verification of Hybrid Dynamical Systems« | Inproceedings, Formal Methods and Software Engineering – 21<sup>st</sup> International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2019, Shenzhen, China, Springer, Lecture Notes in Computer Science, Pages 236-252, 2019

**XUE, B. | WANG, Q. | ZHAN, N. | FRÄNZLE, M.** »Robust invariant sets generation for state-constrained perturbed polynomial systems« | Inproceedings, Proceedings of the 22<sup>nd</sup> ACM International Conference on Hybrid Systems: Computation and Control, HSCC 2019, Canada, ACM, Pages 128-137, 2019

# DISSERTATIONEN 2019

## PHD THESES 2019

**MATVIENKO, ANDRII** »Designing Multimodal Assistance Systems for Child Cyclists« | Phdthesis, 2019

**COBUS, VANESSA** »Wearable alarm system to distribute multimodal alarms on intensive care units« | Phdthesis, 2019

**GERKA, ALEXANDER** »Ambiente Sensorik für Menschen mit dauerhaft eingeschränkter Alltagskompetenz« | Phdthesis, 2019



# GREMIEN COMMITTEES

Stand: 31. Dezember 2019 | key date: 31<sup>st</sup> Dezember 2019

## MITGLIEDERVERSAMMLUNG GENERAL ASSEMBLY

<b>PROF. DR. DR. H.C. VOLKER CLAUS</b>	Ehrenmitglied   <a href="#">Honorary member</a>	seit   <a href="#">since</a> □□□□
<b>HELGA SCHUCHARDT</b>	Ehrenmitglied   <a href="#">Honorary member</a>	seit   <a href="#">since</a> □□□□
<b>PROF. DR. MICHAEL DAXNER</b>	Ehrenmitglied   <a href="#">Honorary member</a>	seit   <a href="#">since</a> □□□□
<b>PROF. DR. ROLAND VOLLMAR</b>	Ehrenmitglied   <a href="#">Honorary member</a>	seit   <a href="#">since</a> □□□□
<b>HORST MILDE</b>	Ehrenmitglied   <a href="#">Honorary member</a>	seit   <a href="#">since</a> □□□□
<b>PROF. DR. DR. H.C. MULT. WOLFGANG WAHLSTER</b>	Ehrenmitglied   <a href="#">Honorary member</a>	seit   <a href="#">since</a> □□□□
<b>HON.-PROF. DR.-ING. WERNER BRINKER</b>	Ehrenmitglied   <a href="#">Honorary member</a>	seit   <a href="#">since</a> □□□□

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:](#)

<b>PROF. DR. SUSANNE BOLL-WESTERMANN</b>	<b>PROF. DR. WERNER DAMM</b>	<b>PROF. DR. IRA DIETHELM</b>
<b>PROF. DR.-ING. SERGEJ FATIKOW</b>	<b>PROF. DR. MARTIN FRÄNZLE</b>	<b>PROF. DR. MED. MICHAEL FREITAG</b>
<b>PROF. DR.-ING. AXEL HAHN</b>	<b>PROF. DR.-ING. ANDREAS HEIN</b>	<b>PROF. DR. CHRISTOPH HERRMANN</b>
<b>PROF. DR. DR. H.C. HANS KAMINSKI</b>	<b>PROF. DR. FRANK KÖSTER</b>	<b>PROF. DR. OLIVER KRAMER</b>
<b>PROF. DR. SEBASTIAN LEHNHOFF</b>	<b>PROF. DR. DIRK LOERWALD</b>	<b>PROF. DR.-ING. JORGE MARX GÖMEZ</b>
<b>PROF. DR. CLAUD MÖBUS</b>	<b>PROF. DR.-ING. WOLFGANG NEBEL</b>	<b>PROF. DR. ALEXANDER NICOLAI</b>
<b>PROF. DR. ERNST-RÜDIGER OLDEROG</b>	<b>PROF. DR. THORSTEN RAABE</b>	<b>PROF. DR. ACHIM RETTBERG</b>
<b>PROF. DR. JOCHEM RIEGER</b>	<b>APL. PROF. DR.-ING. JÜRGEN SAUER</b>	<b>PROF. DR. RUDOLF SCHRÖDER</b>
<b>PROF. DR. MICHAEL SONNENSCHNEIN</b>	<b>PROF. DR. PROF. H.C. JÜRGEN TAEGER</b>	<b>PROF. DR.-ING. OLIVER THEEL</b>
<b>PROF. DR. MED. GREGOR THEILMEIER</b>	<b>PROF. DR. ANTJE TIMMER</b>	<b>PROF. DR. ANDREAS WINTER</b>

---

Professorinnen und Professoren der Jade Hochschule:

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

**PROF. DR. SABINE BAUMANN**

**PROF. DR. RER. NAT. THOMAS BRINKHOFF**

**PROF. DR.-ING. MELINA FRENKEN**

**PROF. DR.-ING. THOMAS LUHMANN**

**PROF. DR.-ING. MANFRED WEISENSEE**

---

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 für angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg):

[Professors of the University of Applied Sciences Hamburg \(HAW Hamburg\):](#)

**PROF. DR.-ING. SEBASTIAN ROHJANS**

---

Professorinnen und Professoren der Leibniz Universität Hannover:

[Professors of the Leibniz University Hannover:](#)

**PROF. DR.-ING. ASTRID NIESSE**

---

Professorinnen und Professoren der Uniklinik RWTH Aachen:

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

**PROF. DR. MED. RAINER RÖHRIG**

---

## VORSTAND BOARD

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

Vorstandsvorsitzender | [Chair of the Board](#)

**PROF. DR. SUSANNE BOLL-WESTERMANN**

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. SEBASTIAN LEHNHOFF**

Vorstandsmitglied | [Member of the Board](#)

## VERWALTUNGSRAT ADMINISTRATIVE COUNCIL

<b>BJÖRN THÜMLER</b>	Niedersächsischer Minister für Wissenschaft und Kultur (Vorsitzender des Verwaltungsrat) <a href="#">Lower Saxony Minister for Science and Culture (Chairperson of the Administrative Council)</a>
<b>DR. BERND ALTHUSMANN</b>	Niedersächsischer Minister für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung <a href="#">Lower Saxony Minister of Economic Affairs, Employment, Transport and Digitalization</a>
<b>PROF. DR. DR. HANS MICHAEL PIPER</b>	Präsident der Universität Oldenburg <a href="#">President University of Oldenburg</a>
<b>STEPHAN ALBANI</b>	Mitglied des Deutschen Bundestages <a href="#">Member of the German Bundestag</a>
<b>DR. THOMAS HILDEBRANDT</b>	Hauptgeschäftsführer der Oldenburgischen Industrie- und Handelskammer <a href="#">Chief Executive of the Oldenburg Chamber of Industry and Commerce</a>
<b>PROF. DR. MARTIN FRÄNZLE</b>	Vertreter der Fakultät II, Department für Informatik, Universität Oldenburg <a href="#">Representative of the Department of Computing Science, University of Oldenburg</a>
<b>PROF. DR. PROF. H.C. JÜRGEN TAEGER</b>	Vertreter der Fak. II, Dep. für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften, Universität Oldenburg <a href="#">Rep. of the Dep. of Business Administration, Economics and Law, University of Oldenburg</a>

## WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT SCIENTIFIC ADVISORY COUNCIL

<b>PROF. DR. DR. H.C. MULT. WOLFGANG WAHLSTER</b>	Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (Sprecher des Beirates) <a href="#">German Research Center for Artificial Intelligence (Spokesperson of the Advisory Council)</a>
<b>DIPL.-ING. STEFAN DOHLER</b>	EWE AG <a href="#">EWE AG</a>
<b>PROF. DR. HENNING KAGERMANN</b>	acatech – Deutsche Akademie der Wissenschaften e.V. <a href="#">acatech – National Academy of Science and Engineering</a>
<b>PROF. DR. RON KIKINIS</b>	Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS, Harvard Medical School <a href="#">Fraunhofer Institute for Digital Medicine MEVIS, Harvard Medical School</a>
<b>PROF. DR. ANTONIO KRÜGER</b>	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, DFKI <a href="#">German Research Center for Artificial Intelligence, DFKI</a>
<b>PROF. DR. KARSTEN LEMMER</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., DLR <a href="#">German Aerospace Center, DLR</a>
<b>PROF. DR.-ING. VOLKER STICH</b>	FIR e.V. an der RWTH Aachen <a href="#">FIR at the RWTH Aachen</a>



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

## »SOCIETY OF FRIENDS« OF OFFIS E.V.

Stand: 31. Dezember 2019 | [key date: 31<sup>st</sup> Dezember 2019](#)

**BECKER, DR. BERNHARD**, comes Untern.Ber. GmbH & Co. KG, 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.  
**DETERS, JÜRGEN**, Pöppelmann GmbH & Co. KG, kfm. Leiter  
**DUWE, KERSTEN**, Treuhand Oldenburg GmbH, GF  
**ELM, PETER VON**, Leffers GmbH & Co. KG, GF  
**FAGETH, DR. REINER**, CEWE Stiftung & Co KGaA, V-Mitglied  
**FIAND, GERHARD**, LzO, V-Vors. i. R.  
**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.  
**KNEMEYER, DR. ULRICH**, Öffentliche Versicherungen OL, V-Vors.  
**KÖNNER, STEFAN**, GSG Bau- und Wohngesellschaft mbH, GF  
**KRIEGHOFF, JENS**, Nord/LB, Leiter Firmenkunden  
**KRUSE, DIETER**, Kommunale Datenverarbeitung Oldenburg, VGF i. R.  
**LANGE, CHRISTIAN**, Heinrich Gräper GmbH & Co. KG, GF  
**LEHMANN, JÜRGEN**, Arbeitgeberverband Oldenburg e. V., HGF

**LOGER, KARSTEN**, Carl Wilh. Meyer GmbH & Co., IT-Leitung  
**LUCKE, HORST-GÜNTER**, Bremer Landesbank, V-Mitglied i. R.  
**LÜKE, KLEMENS**, WP/StB.  
**MANN, ULRICH**, Leffers GmbH & Co. KG, GF  
**MEHRTENS, UWE**, August Brötje GmbH, Bereichsl. Fin. u. Controlling  
**MÜCHER, WOLFGANG**, EWE AG, V-Mitglied  
**MÜLLER, DR. VOLKER**, Unternehmensverbände Nds. e. V., HGF  
**OLTMANN, DR. EWALD**, BÄKO Weser-Ems-Mitte eG, Geschf. V  
**OTREMBIA, DR. MED. BURKHARD**, Onkologische Praxis OL/DEL, Partner  
**PAGNIA, PETER G.**, Georg Pagnia GmbH & Co. KG, GF  
**POPPINGA, DR. ALEXANDER**, Ev. Krankenhaus Oldenburg, Kaufm. 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  
**RITTER, DR. JÖRG**, BTC AG, Vorstandsvorsitzender  
**SCHMÄDEKE, EBERHARD**, FTSP Gruppe, Ges./GF  
**SCHMÄDEKE, MICHAEL**, FTSP Gruppe, Ges./GF  
**SCHRÖDER, TORSTEN**, CONXPART GmbH & Co. KG, 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  
**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

Fotos | **Photos:** Bonnie Bartusch, OFFIS



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

