

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

JAHRESBERICHT ANNUAL REPORT 2015

ZAHLEN UND FAKTEN: 25 JAHRE OFFIS

BRIEF PROFILE WITH FACTS AND FIGURES – 25 YEARS OFFIS

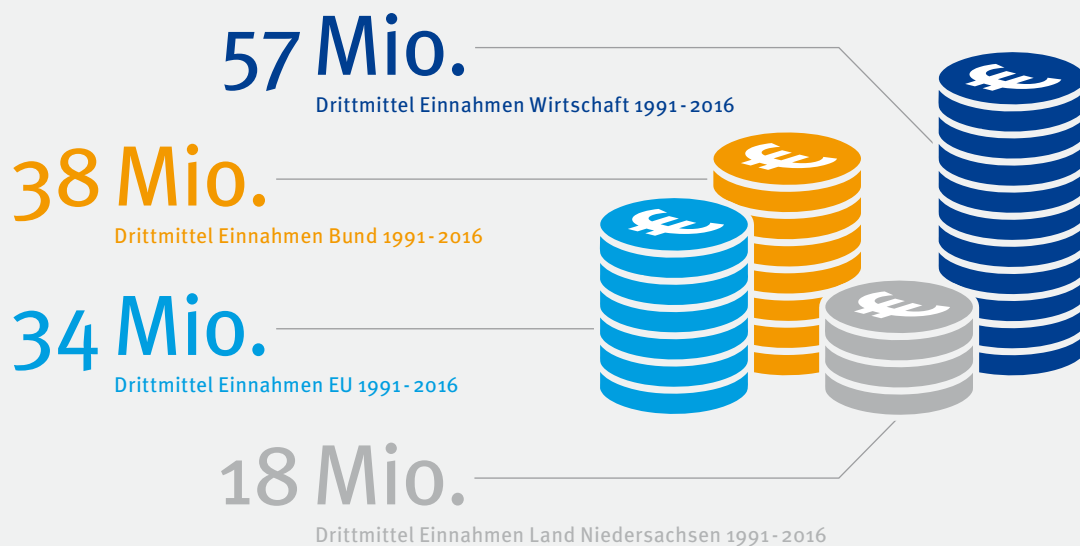
3.110 Publikationen
1991 - 2016



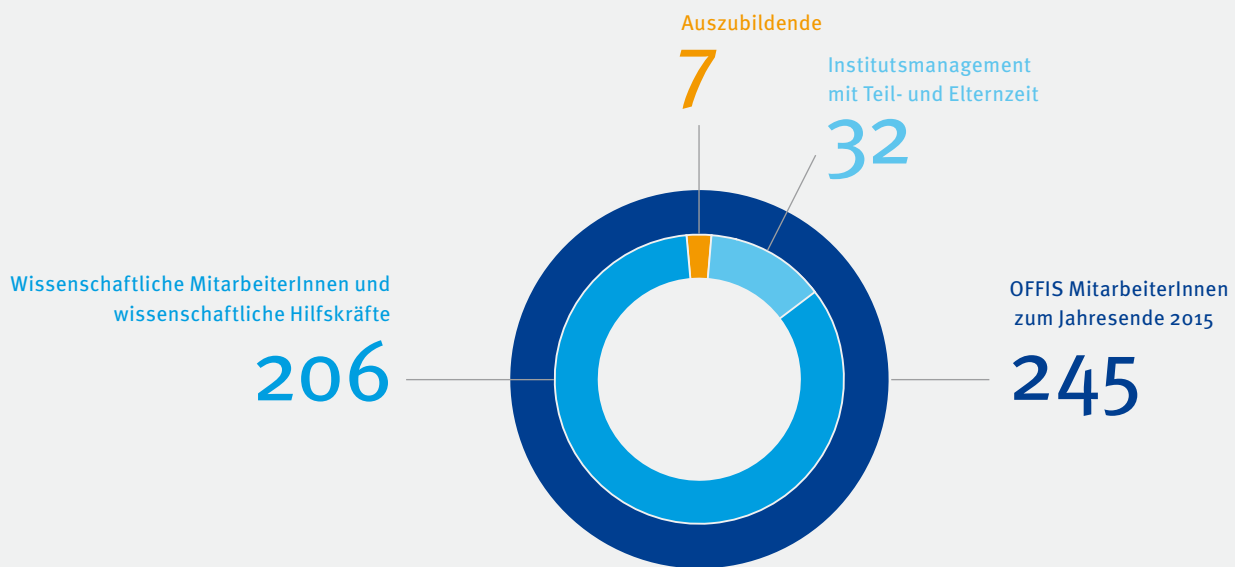
ZAHLEN UND FAKTEN: 25 JAHRE OFFIS
BRIEF PROFILE WITH FACTS AND FIGURES – 25 YEARS OFFIS



1.500 ehemalige MitarbeiterInnen aus 30 Nationen sind heute in Wirtschaft und Wissenschaft tätig



PERSONAL ENTWICKLUNG 2015
STAFF DEVELOPMENT 2015



Zum Jahresende 2015 sind bei OFFIS insgesamt 245 Personen aus 17 Nationen beschäftigt. Das Durchschnittsalter der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt 33 Jahre.

Die meisten der rund 140 wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den FuE-Bereichen sind Diplom-Informatiker. Hinzu kommen diplomierte Physiker, Betriebswirte, Ingenieure und Mathematiker. Davon sind 31 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter promoviert, einer habilitiert.

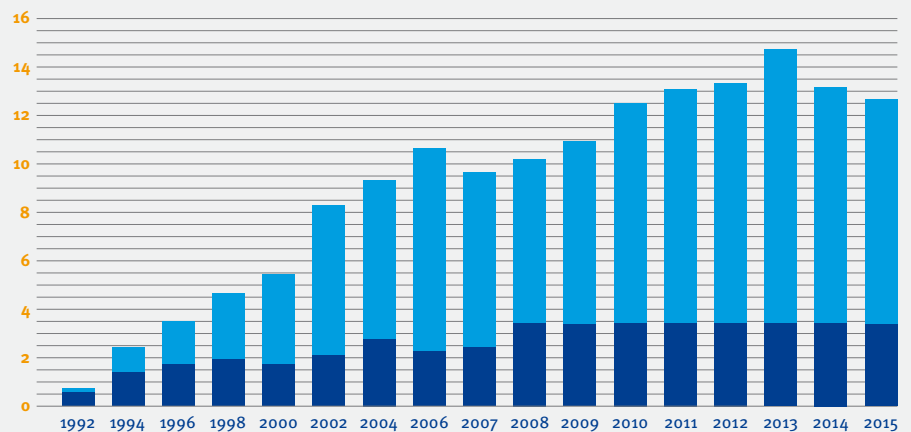
Darüber hinaus sind 66 wissenschaftliche Hilfskräfte und 7 Auszubildende im OFFIS tätig. Weitere 32 Personen gehören zum Institutsmanagement, davon sind 8 Personen in Teilzeit und weitere 2 als Elternzeitvertretung beschäftigt.

By the end of 2015, a total of 245 persons from 19 nations were employed at OFFIS. The average age of the employees is 33 years.

Most of the approximately 140 scientists in the R&D Divisions are graduated computer scientists. But there are also colleagues from Physics, Business Administration, Engineering, and Mathematics. Of these, 31 received a PhD and one habilitated.

In addition, 66 graduate assistants and 7 apprentices are working at OFFIS. Another 32 employees belong to the Institute Management of which 8 are part-time jobs and a further 2 employed as parental leave substitute.

WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG 2015 ECONOMIC DEVELOPMENT 2015



	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Drittmittel Third Party Funds	0,20	1,07	1,78	2,70	3,73	6,20	6,56	8,42	7,21	6,73	7,57	9,07	9,65	9,89	11,32	9,73	9,28
Landeszuschuss MWK State Subsidy from MWK (Science Ministry)	0,56	1,38	1,73	1,94	1,71	2,10	2,77	2,25	2,43	3,44	3,38	3,44	3,44	3,44	3,42	3,44	3,38
gesamt in Mio. Euro entirely in m Euros	0,76	2,45	3,51	4,64	5,44	8,30	9,33	10,67	9,64	10,17	10,95	12,51	13,09	13,33	14,74	13,17	12,66

Die oben stehende Tabelle stellt die Einnahmentwicklung von 1992 bis 2015 dar. Die Entwicklung zeigt, dass es nur bis zum Jahr 1996 gedauert hat, das Verhältnis von Landeszuschuss zu eingeworbenen Drittmitteln auszugleichen. Im Jahr 2015 stammten 9,28 Mio. € der insgesamt 12,66 Mio. € Haushaltseinnahmen, also 73 %, 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 mittelbar auch der Anspruch des Instituts, den Technologietransfer zu intensivieren und Existenzgründungen zu fördern.

The table above represents the development of income from 1992 to 2015. Development shows that an equal ratio of government subsidies to third party funds raised had already been achieved by 1996. In 2015, € 9.28 million of the total € 12.66 million budget income, i.e. 73 %, 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. This is also the indirect link to the institute's desire to intensify technology transfer and promote company start ups.



INHALT TABLE OF CONTENTS

Vorwort	Preface	03
Sicher vernetzt – Der FuE Bereich Energie	Reliably & Connected – The R&D Division Energy	09
Rundum gut versorgt – Der FuE-Bereich Gesundheit	Comprehensive Care – The R&D Division Health	33
Vollautomatisch unterwegs – Der FuE-Bereich Verkehr	Automated Travelling – The R&D Division Transportation	63
Komplexität in die Form gießen – IT-Infrastruktur	Managing Complexity – IT-Infrastructure	87
Publikationen und Dissertationen 2015	Publications and PhD Theses 2015	97
Gremien	Committees	107
Mitglieder der »GdFF« e. V.	Society of Friends »GdFF« e. V. Members	109

LIEBE LESERINNEN UND LESER, DEAR READERS,

vor etwa 25 Jahren wurde der weltweit erste Internet-Browser veröffentlicht. Und vor 25 Jahren, 1991, wurde das OFFIS gegründet. 25 Jahre Informatikforschung – wie sehr hat sich unsere Gesellschaft, unsere Wirtschaft, ja unsere Welt in dieser eigentlich doch kurzen Zeit verändert? Eine Welt ohne Internet – heute nicht vorstellbar! Diese offensichtliche wenngleich oberflächliche Wahrnehmung hilft, uns die Bedeutung und Dynamik der Informatik vor Augen zu führen.

25 Jahre sind ein guter Zeitpunkt, um sich über die Auswirkungen der Informatik Gedanken zu machen. Heute steht sie unter dem Begriff Digitalisierung der Gesellschaft im Zentrum des öffentlichen Interesses. Wodurch wurde diese Entwicklung ermöglicht? Welche Wirkzusammenhänge gibt es? Was kommt noch auf uns zu und wie können – besser sollten – wir diese Zukunft gestalten für eine Gesellschaft in Wohlstand und Frieden?

Der Begriff Digitalisierung suggeriert die Dominanz der Technik. Gerade in Kombination mit dem Begriff Gesellschaft fühlt man eine gewisse Kälte, obwohl es sich technisch doch nur um den Vorgang der Diskretisierung von Daten handelt. Gemeint ist aber mit dem Begriff die Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Verwertung unzähliger Informationen zu unterschiedlichsten Aspekten unseres wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen, gesundheitlichen und familiären Lebens. Vielen läuft bei diesen Gedanken ein kalter Schauer über den Rücken. Sie verbinden die Digitalisierung mit komplexen und für Dritte undurchschaubare Algorithmen, dem gläsernen Men-

Some 25 years ago the world's first Internet browser was published. And 25 years ago, in 1991, OFFIS was founded as well. 25 years of IT research – how much has our society, our economy, even our world changed in this relatively short space of time? A world without the Internet – unthinkable today! This obvious if somewhat superficial observation helps to illustrate the significance and dynamism of information technology.

A 25th anniversary is a perfect opportunity to consider the impact that information technology has had. It is currently in the spotlight of public interest, with everyone talking about the digitalization of society. What facilitated this development? What are the cause and effect relationships? What can we expect and how can we – or better should we – shape this future to create an affluent, peaceful society?

The term »digitalization« implies the dominance of technology. Used in combination with »society« it suggests a certain degree of coldness although, seen from the technical point of view, it simply describes a process of data discretization. In the wider sense the term means the gathering, processing, storing, and exploitation of huge volumes of information concerning many different aspects of our economic, social, cultural, health, and family lives. This thought makes many people feel shivers run down their spines. They associate digitalization with complex algorithms that are hard for others to understand or with dubious business models. Critical engagement should, however, also consider the positive aspects of digitalization – the

schen und zweifelhaften Geschäftsmodellen. Die kritische Reflexion sollte aber auch die positiven Seiten der Digitalisierung betrachten: Verbesserung der Qualität im Gesundheitswesen, der Effizienz in Produktion, Optimierung von Material- und Energieeinsatz, Verringerung von Unfallrisiken und -folgen, eine Intensivierung der zwischenmenschlichen Kommunikation und die vielen kleinen Erleichterungen im täglichen Leben. Für uns im OFFIS ist deshalb nicht das technologisch Machbare Ziel unserer Forschung, sondern das, was dem Menschen wirklich hilft.

Ein Motor der Entwicklung der Informatik ist zweifelsfrei die Mikroelektronik. Sie bietet uns nach dem bekannten Moore'schen Gesetz alle zwei Jahre eine Verdoppelung der Rechenleistung und der Speicherkapazität – und das, wohlbemerkt, zu konstantem Preis. Eine Verdoppelung alle zwei Jahre (seit nunmehr 50 Jahren ungebremst) ermöglicht Steigerung der Leistungsfähigkeit um den Faktor 34 Millionen. Dies erlaubt die Erfassung, Analyse, Übertragung und Speicherung der Datenmengen, die wir heute für selbstverständlich halten. Ein weiterer Motor ist die Entwicklung der Datenübertragung vom Akustikkoppler am Festnetztelefon mit 9600 Zeichen pro Sekunde zu 100 Gigabit-Netzen heute, ebenfalls eine Steigerung im zweistelligen Millionenbereich. Beides alleine wären ungenutzte Strecken eines Schienensystems. Erst die Züge bringen letztlich den Nutzen.

improved quality of healthcare; greater productive efficiency; optimized use of materials and energy; a reduction in the risk and consequences of accidents; increased interpersonal communication; and the many small simplifications in our everyday lives. The focus of our research at OFFIS is thus not what is technically possible but rather what offers people practical and usefully assistance.

One of the motors behind the development of IT is, without doubt, microelectronics. As stated in Moore's Law, every two years they provide us with double the processing power and storage capacity – all, it should be noted, at constant cost. This doubling every two years – which has continued unabated for the last 50 years – has allowed performance to be increased by a factor of 34 million. This in turn makes it possible to gather, analyze, transmit, and store the data volumes that we have today come to view as standard. A further motor is the development of data transmission from the first acoustic couplers on land lines, that could handle 9,600 characters per second, to today's 100 gigabit networks – also an increase in the two-digit millions range. Taken in isolation, both would be comparable with unused routes on a railroad network. Trains are required to exploit their value. In the field of IT these »trains« are the algorithms and applications that run on the hardware. In order to achieve commercial success users must still be persuaded to accept the new offerings.

FÜR UNS IM OFFIS IST NICHT DAS TECHNOLOGISCH
MACHBARE ZIEL UNSERER FORSCHUNG,
SONDERN DAS, WAS DEM MENSCHEN WIRKLICH HILFT.

FOR US AT OFFIS THE GOAL OF OUR RESEARCH
IS NOT WHAT IS TECHNOLOGICALLY FEASIBLE,
BUT WHAT THE PEOPLE REALLY HELPS.

In der Informatik also die Algorithmen und die Anwendungen, die auf der Hardware laufen. Zum wirtschaftlichen Erfolg fehlt aber noch die Akzeptanz der Anwenderinnen und Anwender, die die neuen Angebote annehmen wollen. Sie müssen Zugang finden, Vertrauen entwickeln können und einen Vorteil in der Nutzung sehen. Hier sind niederschwelliger Zugang, positive Emotionen oder wirtschaftliche Anreize wichtige Voraussetzungen. Technology Push und Application Pull, zum richtigen Zeitpunkt synchronisiert, in Systemarchitekturen orchestriert und wirtschaftlich profitabel: Das sind die Zutaten der so dynamischen und erfolgreichen Entwicklung der IuK-Branche.

Im OFFIS leisten unsere Competence Center Beiträge zu allen genannten Schlüsseltechnologien der Informatik. Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bieten die Informatikkompetenz zur Bearbeitung der wichtigsten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Zukunftsfragen: Von der Hardware mikroelektronischer Cyber-physikalischer Systeme über die Sicherheit verlässlicher Systeme, die

They must engage with the technology; be able to develop trust; and identify the benefit of using it. Low-threshold access; positive emotions; or economic incentives are key preconditions in this context. Technology push and application pull, synchronized at the right moment; orchestrated in system architectures; and commercially profitable – these are the factors behind the dynamic, successful development of the ICT industry.

At OFFIS our competence centers contribute to all the above-mentioned key IT technologies. Our scientists provide the IT competence required to address the most important commercial and social questions for the future: From the hardware for microelectronic cyber-physical systems through the reliability of dependable systems; analysis procedures for large datasets and innovative interaction techniques through assistive systems and specific ICT technologies for the power grids of the future. Our three application divisions Energy, Health and Transportation are preparing the path to usage, building the



LANGJÄHRIGE PROJEKTERFAHRUNG, KOOPERATIONEN UND ERWORBENES BRANCHEN-KNOW-HOW BILDEN DIE GRUNDLAGE EFFEKTIVER KOOPERATIONEN.

MANY YEARS OF PROJECT EXPERIENCE AND DOMAIN KNOW-HOW PROVIDE THE FOUNDATION FOR EFFECTIVE COOPERATION.

Analyseverfahren großer Datenbestände und neuartige Interaktionstechniken bis zu assistiven Systemen und spezifischen IuK-Technologien für Versorgungsnetze der Zukunft. Den Weg zur Nutzung bereiten wir in unseren drei Anwendungsbereichen Energie, Gesundheit und Verkehr vor. Hier wird die Brücke von der Informatikkompetenz zur Anwendungsreife gebaut. In langjähriger Projekterfahrung und unzähligen Kooperationen mit Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen erworbenes Branchen-Know-how bilden die Grundlage effektiver Kooperationen ohne lange Einarbeitung und Umwege. Die Kenntnis der technologischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen und Herausforderungen der Anwendungsbereiche zusammen mit der kritischen Masse, auch komplexe Fragestellungen bearbeiten zu können, ist eine Stärke unseres Instituts.

An dieser Stelle möchten wir Ihr Interesse bereits auf einige Schwerpunkte unserer Arbeit lenken, die im Weiteren dieses Jahresberichts thematisiert werden. Im Smart Grid der Energieversorgung werden Millionen von Kleinkraftwerken, Umspannstationen, Netzleitstellen und Verbrauchern zu einem Gesamtsystem vernetzt. Dieses muss stabil und zuverlässig, wirtschaftlich und ökologisch arbeiten. Grundlage eines solchen Systemumbaus ist ein gemeinsames, Stakeholderübergreifendes Verständnis der technischen Komponenten, ihrer Aufgaben und Rollen, ihres Handlungsrahmens und ihrer Kommunikationsschnittstellen. Das Erzeugen dieser Sichten auf technische Systemarchitekturen ermöglicht das »Smart Grid Architecture Model« (SGAM), welches unter maßgeblicher Beteiligung des Bereichs Energie des OFFIS entwickelt wurde und nun als Blaupause für die Analyse und Bewertung technischer Systemarchitekturen anderer Anwendungsbereiche dient. Prominentestes Beispiel dafür ist das »Reference Architecture Model Industrie 4.0« (RAMI 4.0).

bridges between IT competence and application maturity. The industry expertise developed during the course of many years of project experience and countless cooperations with companies and scientific institutions provides the foundation for effective cooperation without long familiarization periods and detours. Knowledge of the technological, commercial and legal frameworks and the challenges in the application fields in combination with the critical mass required to be able to address even complex issues is one of the strengths of our institute.

We would like to take this opportunity to direct your attention to some of the focuses of our work that will be dealt with in more detail in this annual report. The energy supply smart grid will see millions of small power plants; transformer substations; grid control centers; and consumers integrated into one overall network. This network must be stable and function reliably, economically, and ecologically. The basis of such a system transformation is a common understanding of the technical components; their tasks and roles; their scope of action; and their communication interfaces that is shared by all the stakeholders. The generation of such viewpoints concerning technical system architectures is facilitated by the »Smart Grid Architecture Model« (SGAM), in whose development the OFFIS Energy Division played a key role and that now serves as a blueprint for the analysis and evaluation of technical system architectures for other application fields. The highest profile example of this is the »Reference Architecture Model Industrie 4.0« (RAMI 4.0).

Eine weitere Variante ist für den Anwendungsbereich Smart Home absehbar – idealer Übergang zu unserem Bereich Gesundheit. Er kann auf zehn Jahre Forschung zur Bewältigung des demographischen Wandels zurückblicken. Ein Kern ist unser »Ambient Assisted Living« (AAL) Living Lab, in dem neueste Assistenzsysteme für die Unterstützung älter werdender Menschen Zuhause bis hin zur assistierten Pflege und Palliativversorgung entwickelt und praxisnah erprobt werden können. Stichwort Versorgung: Unsere enge Zusammenarbeit zur Versorgungsforschung an der Fakultät für Medizin und Gesundheitswissenschaften der Universität Oldenburg ist weiter gestärkt durch die Aufnahme weiterer Mitglieder ins OFFIS.

Verlässliche und sichere Systeme sind seit Gründung des OFFIS ein wichtiger Bestandteil unseres Forschungsprofils, insbesondere im Bereich Verkehr. Hochautomation durchdringt immer mehr unsere Verkehrssysteme, autonome Autos oder Schiffe fahren als Studien bereits über unsere Straßen und Meere. Eine breite gesellschaftliche Akzeptanz und damit Verbreitung werden diese Technologien nur bekommen, wenn sie als vollständig sicher und zuverlässig gelten und in angepasstem Rechtsrahmen benutzt werden. Hier stehen Wirtschaft, Politik und Wissenschaft vor neuen Herausforderungen. Der Bereich Verkehr leistet mit seinen Arbeiten zu IT-Sicherheit, Methoden der zuverlässigen Gestaltung und Eigenschaftsabsicherung von der Mensch-Maschine Schnittstelle bis hin zur Mikroelektronik einen wichtigen Schlüsselbeitrag für die Gestaltung effizienter, anwender- und umweltfreundlicher Verkehrssysteme der Zukunft.

25 Jahre also, die die Welt verändert haben. 25 Jahre, die uns aber auch ständig mit neuen Herausforderungen und wissenschaftlich spannenden Fragen konfrontiert haben. 25 Jahre in denen wir unser Profil, unser Kompetenzspektrum und unsere Organisation ständig hinterfragt, angepasst, erweitert und optimiert haben. Das braucht ein tolles Team, Überzeugung, Energie und die finanziellen Möglichkeiten zur Umsetzung. Unsere Motivation ist der Wille zum Gestalten, die wissenschaftliche Neugier und der Wunsch etwas zu bewirken.

A further variation is foreseeable for the smart home field – an ideal transition to our Health Division. It can look back on ten years of research focusing on how to master the challenge of demographic change. Our »Ambient Assisted Living« (AAL) Living Lab, where the latest assistive systems to support elderly people in their homes through to assisted care and palliative treatment can be developed and subjected to hands-on testing, is at the heart of this work. As regards »care« – our close cooperation with the University of Oldenburg's Faculty for Medicine and Health Services in the field of health services research has been further consolidated by the acceptance of more members to OFFIS.

Reliable, secure systems have been an important element of our research profile ever since OFFIS was founded, particularly in field of transportation. Our transportation systems are increasingly being penetrated by a high level of automation; autonomous automobiles or ships are already traveling our streets and oceans within the scope of studies. These technologies will only gain broad social acceptance and thus become commonplace if they are viewed as completely safe and reliable and are used within the scope of a modified legal framework. Business, politics and the sciences face new challenges in this regard. The Transportation Division is making a key contribution to the designing of efficient, user- and environment-friendly transportation systems for the future through its work on IT security; methods for the reliable design; the ensuring of human-machine interface characteristics, and finally design methodologies for embedded microelectronic systems.

So, 25 years which have changed the world. 25 years which have also continuously confronted us with new challenges and exciting scientific questions. 25 years during which we have continuously reviewed, adjusted, expanded, and optimized our profile, our competence spectrum, and our organization. This requires a great team, conviction, energy, and the financial resources to implement projects. Our motivation is the will to shape things, scientific curiosity, and the desire to make a difference. The framework conditions are provided by our

Die Rahmenbedingungen werden durch unsere Partner und Freunde sowie die Parlamente und Ministerien auf Bundes- und Landesebene gesetzt. Und das tolle Team sind unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit ihrem Know-how, ihrer Motivation und ihrem Einsatz erst den Erfolg unseres Instituts möglich machen! Dafür, dass wir dies nun schon so lange tun durften, sind wir dankbar!

Aber all die angesprochenen Themen sind erst die sichtbare Spitze eines Eisbergs und vielleicht ein kleiner Blick darunter. Die meisten Möglichkeiten befinden sich noch im Verborgenen. Welche wir davon zum Wohle der Gesellschaft nutzen möchten, wie ein guter Weg zu ihrer Verwertung aussieht und wo wir unsere Verantwortung sehr sorgfältig wahrnehmen sollten, ist noch zu untersuchen! Gemeinsam mit Ihnen!

Oldenburg, im Frühjahr 2016
 Der Vorstand

partners and friends as well as also the parliaments and ministries at federal and state level. And the great team is made up of our employees, who make the success of our institute possible in the first place with their know-how; their motivation; and their commitment! We are grateful to them that we have been able to do this for so long now!

All of the topics mentioned above are, however, just the tip of the iceberg plus, perhaps, a small area just below the surface. Most of the possibilities are still concealed from view. Research is still needed to establish which of them we would like to use for the benefit of society; to find out how best to exploit them; and where we must devote particular attention to assuming our responsibility! Together with you!

Oldenburg, in Spring 2016
 The Management Board





SICHER VERNETZT RELIABLY & CONNECTED

Mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien steigen die Ansprüche an das Stromnetz. Immer mehr Solar- und Windparks speisen fluktuierend Strom ein. Dafür wird intelligente Technik benötigt, die das Netz so steuert, dass es Schwankungen und kritische Zustände selbst ausgleicht. Am OFFIS werden Simulationswerkzeuge und Technologien entwickelt, mit denen man künftige Stromnetze entwerfen und vor allem überprüfen kann. Eine Stärke liegt darin, dass reale Messwerte in die Forschung einfließen. Damit haben sich die OFFIS-Wissenschaftler inzwischen weltweit einen Namen gemacht.

Die Entwicklung der Erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland ist beachtlich. Im Jahr 2000 trugen sie gerade einmal sechs Prozent zum Stromverbrauch bei. 2015 waren es gut 30 Prozent. So ist der Strom aus Biomasse, Sonnen- oder Windenergie längst zu einer festen Größe im deutschen Energiemarkt geworden. Bundesweit drehen sich heute beispielsweise rund 26.000 Windenergieanlagen. Im Jahr 2000 waren es gerade einmal 9300. Keine Frage: Die EE sind etabliert. Was die Integration der wachsenden Mengen regenerativ erzeugten Stroms in das Versorgungsnetz betrifft, ist hingegen noch eine Menge zu tun. Natürlich wurde das Stromnetz in den vergangenen Jahren weiter ausgebaut und modernisiert, doch nach dem Willen der Bundesregierung sollen im Jahr 2050 rund 80 Prozent des elektrischen Stroms aus EE stammen. Diese Mengen wird das Stromnetz nur dann bewältigen können, wenn man es intelligenter macht. Die Informationstechnologien können dazu einen erheblichen Teil beitragen.

The development of renewable energy brings with it increased utilization of the grid. An ever increasing number of solar and wind farms are feeding in fluctuating amounts of electricity. This requires intelligent technology that controls the grid in such a way that it is able to compensate fluctuations and critical situations itself. OFFIS is developing simulation tools and technologies that can be used to design and, above all, test future power grids. One of its strengths is the integration of real-world measurements and components into software simulations. This has enabled OFFIS scientists to gain an international reputation.

The development of renewable energy sources (RE) in Germany is impressive. In 2000 they accounted for a mere six percent of electricity consumption. In 2015 this figure was 30 percent. Electricity generated from bio-mass, solar or wind energy since then has become an established player on the German energy market. Today there are, for example, some 26,000 wind turbines throughout Germany. In 2000 this figure was just 9,300. There is no doubt that RE have become established. In contrast, much still remains to be done with regard to the integration of the growing volume of renewal electricity into the power grid. The grid has, of course, been further developed and modernized in recent years. However, the declared goal of the German federal government is that approx. 80 percent of electricity will be generated using RE by 2050. The grid will only be able to handle these volumes if it becomes more intelligent. Information technologies can make a significant contribution to this process.

WANDEL DES ENERGIESYSTEMS

Die OFFIS-Experten aus dem Forschungsbereich Energie betrachten dabei beide Säulen des Stromnetzes: Erstens den statischen Bereich, also die Infrastruktur, und zweitens den dynamischen Bereich, also das Energiemanagement beziehungsweise den Stromtransport. Eine Herausforderung besteht darin, dass das Stromnetz historisch gewachsen ist und damit auf die zentrale Stromerzeugung durch Großkraftwerke ausgelegt ist. Nach und nach kamen die regenerativen Erzeuger wie Photovoltaik- oder Windenergieanlagen hinzu. Anfangs war ihre Zahl gering und der Einfluss auf das Stromnetz vernachlässigbar. Inzwischen aber liefern sie Leistungen im zweistelligen Gigawatt-Bereich. Und so braucht es neue Technologien, mit denen sie ins Netz integriert werden können.

Die Entwickler am OFFIS tragen dazu bei, dass dies effizient gelingt. Ein Ziel ist es, die Erneuerbaren Energien mithilfe von Informationstechnologien so ins Netz einzubinden, dass sich die Störungen aus der fluktuierenden Erzeugung in einzelnen Bereichen des Stromnetzes quasi von selbst regeln – ohne Solar- oder Windparks abschalten zu müssen. Die Erneuerbaren Energien sollen sich künftig von einer unsicheren Größe zu einer Stütze des Stromversorgungsnetzes entwickeln. Dabei sind vor allem auch marktwirtschaftliche Belange von Bedeutung, die Frage also, wie man je nach Stromangebot und Nachfrage sozusagen mit den Erneuerbaren Energien spielen kann.

Eine Idee, die am OFFIS verfolgt wird, ist das Konzept der »Energie-tischen Nachbarschaften«. Darin werden Energieverbraucher und Erzeuger in einer Kommune oder Region miteinander gekoppelt, um flexibel auf das schwankende Energieangebot zu reagieren. So wurden für Nordwestdeutschland Szenarien erarbeitet, in denen zum Beispiel Windenergieanlagen, ein Rechenzentrum mit hohem Strombedarf für die Kühlung und industrielle Trocknungsanlagen kombiniert werden, die aus der Abwärme des Rechenzentrums versorgt werden.

THE TRANSFORMATION OF THE ENERGY SYSTEM

OFFIS experts at the Energy Division are considering two key elements of the grid. Firstly, the static area – i.e. the infrastructure – and, secondly, the dynamic area – i.e. energy management and power distribution. One of the challenges lies in the fact that the power grid has grown historically and is thus designed for central power generation by large power plants. Renewable power sources such as photovoltaic systems or wind farms have gradually been added to the system. Initially, there were very few of them and their influence on the power grid was insignificant. Today, however, they feed in volumes in the two-digit gigawatt range. As a result, new technologies are required to safely integrate them into the grid.

Developers at OFFIS are making a contribution to achieving this efficiently. One of their goals is to use information technologies to integrate RE into the grid in such a way that downtimes resulting from fluctuating power generation in individual areas of the power grid can be de facto independently compensated – without having to take solar or wind farms offline. In future, RE should be able to develop from an uncertain quantity to a key element of the power generation network. Commercial aspects are key considerations in this context – i.e. the issue of how RE can be »played« depending on power supply and demand.

One idea that OFFIS is pursuing is the concept of »Energetic Neighborhood«. Within the scope of the concept energy consumers and producers in a county or region are linked to each other to make it possible to react flexibly to fluctuating electricity supplies. Scenarios have thus been developed for North-Western Germany that, for example, combine wind farms; a data center with high electricity requirements for cooling; and industrial drying systems that are supplied using the data center's waste heat.



STARKE INTERDISZIPLINÄRE FORSCHUNG

Dieses Beispiel zeigt im Kleinen, was am OFFIS im Großen simuliert wird. Die Forscher entwickeln Modelle künftiger Stromversorgungssysteme mit allen erforderlichen Komponenten wie Erzeugern, Verbrauchern und einer Kommunikationsinfrastruktur und testen diese anschließend. Zudem wird bewertet, wie gut die simulierte Architektur dieser Stromversorgungssysteme funktioniert, ob sie praxistauglich ist, beziehungsweise welchen Reifegrad sie erreichen kann. Hierzu kooperiert das OFFIS im Projekt »Nachhaltige Energieversorgung Niedersachsen« (NEDS) mit einer Reihe anderer Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Das Ziel des NEDS-Projektes ist es, Wege zu einer nachhaltigen Energieversorgung Niedersachsens für das Jahr 2050 zu realisieren. In NEDS werden Szenarien ausgearbeitet

STRONG INTERDISCIPLINARY RESEARCH

This example is a small illustration of what OFFIS is simulating on a large scale. Researchers are modeling future power grids including all required components such as producers, consumers, and communication infrastructure that are subsequently tested. In addition to this, they are evaluating how well the simulated architecture of these power supply systems functions and whether it is practicable respectively what degree of maturity it can achieve. OFFIS is collaborating with a host of other research institutions and companies on the project »Sustainable Energy Supply Lower Saxony« (NEDS). The goal of the NEDS project is to realize and investigate methods to achieve a sustainable energy supply for Lower Saxony by the year 2050. Within the scope of NEDS different scenarios are investigated and a tran-

und Roadmaps für die Entwicklung des Energiemarktes ausgearbeitet. Berücksichtigt werden nicht nur die Informationstechnologien oder die Elektrotechnik, sondern auch gesellschaftliche und soziale Einflüsse. Auch Fragen der Politik und der Volkswirtschaft spielen eine Rolle.

SIMULATIONEN IN GROSSEN DIMENSIONEN

Stromversorgungsnetze sind heute so komplex, dass der Mensch allein sie nicht mehr überblicken kann. Experten sprechen von Cyber-physical Systems (CPS). Bei einem CPS wird ein System aus analogen und physikalischen Komponenten durch Algorithmen der Informa-

sation path to a sustainable state is proposed. Research takes into consideration information technologies, electrical equipment as well as societal and social factors. Political and economic issues are also taken into account.

LARGE- SCALE SIMULATIONS

Today's power grids are so complex that humans are no longer able to maintain an overview of them without assistance. Experts have introduced the term »cyber-physical systems« (CPS). Within the scope of CPS a system made up of analog and physical components is controlled using information and communication technology. Seen from



VIELE ASPEKTE MÜSSEN BERÜCKSICHTIGT WERDEN, WENN MAN DAS ENERGIESYSTEM DER ZUKUNFT SIMULIEREN WILL.

ALL OF THESE FACTORS MUST BE TAKEN
INTO CONSIDERATION WHEN SIMULATING
THE ENERGY SYSTEM OF THE FUTURE.

tions- und Kommunikationstechnik gesteuert. In diesem Sinne sind Stromversorgungsnetze Cyber-physical Systems, in denen Großkraftwerke, Tausende regenerativer Energieerzeugungsanlagen, Verbraucher und Netzbetreiber zusammenwirken. Hinzu kommen technische Standards und Regeln, nach denen das Stromnetz orchestriert wird. Und da Deutschland Teil eines europäischen Energieverbunds ist, kommen noch etliche internationale Regularien hinzu. All diese Aspekte müssen berücksichtigt werden, wenn man das Stromnetz der Zukunft simulieren will.

Am OFFIS wurde zu diesem Zweck das Software-Framework »mosaik« entwickelt, mit dem Fachleute simulieren können, wie die verschiedenen Komponenten des Cyber-physical Systems »Stromversorgungsnetz« interagieren. Als Framework kann »mosaik« eine Vielzahl verschiedener Simulationsprogramme miteinander kombinieren. Erst dadurch wird eine umfassende Betrachtung des Stromnetzes möglich. So existieren heute zwar Dutzende verschiedener Simulationsprogramme, die im Detail allerlei Aspekte des Stromnetzes modellieren können, etwa die Energieerzeugung durch Photovoltaikanlagen oder die Dynamik des Stromhandels an den Energiebörsen. Doch erst »mosaik« verbindet all diese verschiedenen Simulationsmodelle zu einem großen Ganzen.

this perspective, power grids are cyber-physical systems, in which large power plants; thousands of renewable energy systems; consumers; and grid operators interact. In addition to this, there are also technical standards and rules that are used to orchestrate the grid. Since Germany is also part of the European energy grid numerous other international regulations also play a role. All of these factors must be taken into consideration when simulating the power grid of the future.

OFFIS has developed the »mosaik« software framework for this purpose that allows experts to simulate how the various components of the cyber-physical energy system interact. Within the scope of its function as a framework »mosaik« can combine numerous different simulation programs; a prerequisite for a comprehensive overview of the power grid. Today there are dozens of simulation programs that are capable of modeling all kinds of aspects of the grid – for example energy generation using photovoltaic systems or the dynamics of electricity trading and energy exchanges. »Mosaik« provides the technology required to interlink all these different simulation models to create one integrated co-simulation.

REALE DATEN UND KOMPONENTEN EINBINDEN

Die Arbeit am OFFIS geht indes über die reine Simulation hinaus. Immerhin sollen die hier entwickelten intelligenten Steuerungsansätze unter möglichst realistischen Bedingungen getestet werden. Dazu wurde am OFFIS das Smart Energy Simulation and Automation Laboratory (SESA-Lab) aufgebaut. Das Herz des SESA-Labs bleibt die Simulation. Allerdings können hier reale Komponenten für die Automatisierung angekoppelt werden, beispielsweise sogenannte »Grid Agents«, Netz-Agenten. Ein Beispiel ist der Grid Agent eines Industriepartners von OFFIS. Dieser wacht darüber, dass Vorgaben für den Netzanschluss auch bei einem »gemischten« Windpark erhalten bleiben, also bei einem Windpark, in dem Anlagen von verschiedenen Herstellern zusammengeschlossen sind. Im SESA-Lab wird gerade eine Weiterentwicklung dieses Grid Agents getestet. Diese macht es möglich, mehrere Windparks eines Teilnetzes so zu koordinieren, dass die notwendige Stromqualität erhalten bleibt, obwohl der Anteil an konventionellen Kraftwerken im Stromnetz langsam sinkt, die heute noch die Grundlast liefern. Die Simulationen für die Tests solcher Netz-Agenten werden im SESA-Lab mit realen Informationen gefüttert – zum Beispiel mit den aktuellen Leistungsdaten aus Windparks in Nordwestniedersachsen.

INTEGRATION OF REAL-WORLD DATA AND COMPONENTS

Work at OFFIS, however, goes beyond pure simulation. After all, one objective is to test the intelligent control approaches developed at the institute under conditions that are as realistic as possible. To this end OFFIS has developed the Smart Energy Simulation and Automation Laboratory (SESA-Lab). The core focus of the SESA-Lab remains simulation. It is, however, possible to connect real-world components for automation systems, for example so-called »grid agents«, e.g. a component developed by one of OFFIS' industrial partners. In this case it controls the grid connection parameters at »mixed« wind farms – i.e. wind farms that comprise turbines from a variety of manufacturers. An advanced version of this grid agent is currently being tested in the SESA-Lab. It will allow multiple wind farms within a sub-network to be coordinated in such a way that the required electricity quality is maintained while the proportion of conventional power plants within the grid that today still supply the base load is slowly decreasing. At the SESA-Lab the simulations for testing such grid agents are being fed with real-world information – for example with current performance data from wind farms in north-western Lower Saxony.

UM DAS STROMNETZ FIT ZU MACHEN, MUSS ES NICHT
IMMER MIT NEUEN UND TEUREN SCHUTZKOMPONENTEN
AUSGESTATTET WERDEN.

IT IS NOT ALWAYS NECESSARY TO EQUIP
POWER GRIDS WITH NEW AND EXPENSIVE PROTECTION
EQUIPMENT TO MAKE THEM FIT FOR THE FUTURE.

Im SESA-Lab können auf diese Weise verschiedene Komponenten daraufhin untersucht werden, wie gut sie sich in eine künftige Netzinfrastruktur einpassen. Auch können im SESA-Lab Störfälle simuliert und bestimmte Gegenmaßnahmen ausprobiert und bewertet werden. So lässt sich beispielsweise herausfinden, ob tatsächlich ein ganzer Windpark abgeschaltet werden muss, oder ob sich ein Problem nicht auch durch intelligente Steuerung verschiedener Netzkomponenten lösen lässt. Eine wesentliche Erkenntnis zeichnet sich schon heute ab: Um das Stromnetz für die künftig wachsende Menge an grünem Strom fit zu machen, muss es nicht immer mit neuen, teuren und großen Schutzkomponenten ausgestattet werden. Oftmals reicht eine intelligente Softwarelösung. Beim Anschluss größerer Solar- oder Windparks an das Versorgungsnetz werden heute in der Regel größere Leitungen oder Trafoanlagen installiert, damit die Netztechnik auch für Spitzenwerte bei der Stromproduktion an besonders sonnigen und windigen Tagen ausgelegt ist – eine Investition, die nur für einige wenige Tage im Jahr erforderlich ist.

Die Ergebnisse im SESA-Lab zeigen, dass die Netztechnik durchaus kleiner ausgelegt werden kann, wenn man Anlagen mithilfe intelligenter Informationstechnologie nach Bedarf steuern kann. Das ist heute aber nicht immer möglich. Viele Solar- und Windanlagen lassen sich noch nicht aktiv steuern und somit an den aktuellen Bedarf des Stromnetzes anpassen. Genau das aber wird für das Stromnetz der Zukunft essenziell sein. Im SESA-Lab wird erforscht, wie das gehen kann. Das SESA-Lab ist übrigens so flexibel, dass es ganz verschiedene Netzeffekte simulieren kann. Das können elektrische Schwankungen sein, die im Bereich von Millisekunden auftreten, aber auch Phänomene, die langsamer, alle 15 Minuten auftreten, zum Beispiel die ständig aktualisierten Preise an den Strombörsen.

This method allows the SESA-Lab to examine how well different components can be adjusted to fit a future grid infrastructure. It is also possible to simulate grid faults at the SESA-Lab and try out and evaluate a range of specific counter-measures. Such simulation can, for example, determine whether an entire wind farm has to be taken off line or if a problem can also be solved by means of the intelligent control of various grid components. Key findings are already becoming apparent today – it is not always necessary to equip power grids with new, expensive protection equipment in order to make them fit for the increasing quantities of renewable electricity expected in the future. An intelligent software solution is often sufficient. As a general rule, when larger solar or wind farms are connected to the grid today larger cables or transformer systems are installed to ensure that grid technology has the capacity to handle the peak electricity levels generated on particularly sunny or windy days – an investment that is only required on a few days each year.

SESA-Lab findings demonstrate that grid technology can by all means be designed with smaller dimensions if it is possible to control systems using intelligent information technology as required. This is, however, not always possible today. Many solar and wind farms cannot yet be actively controlled, allowing their performance to be adjusted to the grid's current needs. However, in the grid of the future precisely this capability will be essential. Research is being carried out at the SESA-Lab to establish how this can function. In this vein, the SESA-Lab is able to simulate grid effects across a wide spectrum. These could be electricity fluctuations occurring in the range of milliseconds as well as also phenomena that occur more slowly – every 15 minutes – such as, for example, the continuously updated prices at electricity exchanges.



TESTREGION NORDWESTDEUTSCHLAND – DAS ENERA-PROJEKT

Das Wissen der OFFIS-Experten zum Thema Stromnetz ist derzeit auch in dem vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) geförderten Projekt ENERA gefragt. Das sogenannte Schaufensterprojekt ENERA wird von dem Oldenburger Energieversorger EWE koordiniert. Das OFFIS nimmt darin zusammen mit Partnern aus der Industrie und der Forschung ein Netzgebiet im Nordwesten Niedersachsens unter die Lupe. Aufgrund der großen Zahl an Windrädern liefert diese Region bereits heute grünen Strom in Großkraftwerksdimension. Das Gebiet ist damit für die Simulation und Entwicklung eines zukünftigen intelligenten Stromnetzes prädestiniert. Ziel ist es auch hier, das Stromnetz durch technisches Nachrüsten von Erzeugern, Verbrauchern und den Neubau von Energiespeichern für die Zukunft zu ertüchtigen.

TEST REGION NORTH-WESTERN GERMANY – THE ENERA PROJECT

The know-how of OFFIS experts with regard to power grids is currently also being made use of within the scope of the ENERA project, funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). ENERA, a so-called »showcase project«, is being coordinated by Oldenburg-based energy utility EWE. Together with partners from industry and research OFFIS is studying a grid area in north-western Lower Saxony. The large number of wind turbines in the region means that the »green« energy it supplies is today already equivalent to that supplied by large conventional power plant. As a result the area is a perfect choice for the simulation and development of a future intelligent power grid. The project's objective is to make the grid fit for the future by means of technical upgrades for producers

Dabei soll das Stromnetz in die Lage versetzt werden, Schwankungen und kritische Betriebszustände selbst auszugleichen. In ENERA sind OFFIS-Wissenschaftler aus allen vier Gruppen des Forschungsbereichs Energie involviert.

Die Gruppe »Systemanalyse und verteilte Optimierung« wird erforschen, wie eine Kommunikation zwischen den verschiedenen Einheiten des Stromnetzes in Krisensituationen gewährleistet werden kann. Das kann ein Stromausfall oder sogar ein Hacker-Angriff auf das Versorgungsnetz sein. Dazu entwickeln die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen verschiedene Szenarien, in die wiederum reale Daten eingespeist werden. Untersucht wird unter anderem, ob das Mobilfunknetz mit allen seinen Basisstationen auch während eines Stromausfalls sicher arbeitet. Die Gruppe »Simulation und Automatisierung komplexer Energiesysteme«(SAE) geht in Simulationen der Frage nach, wie das ENERA-Netzgebiet mit Netz-Agenten und anderen intelligenten Komponenten effizient gesteuert werden kann, beziehungsweise inwieweit das Netz mit Trafos und anderen Komponenten ausgebaut werden muss.

Die Gruppe »Smart Resource Integration« befasst sich mit der Analyse von Daten, also der Frage, wie alle die Informationen, die im Stromnetz künftig zusammenfließen, genutzt werden können. Viele Experten gehen davon aus, dass sich daraus ganz neue Geschäftsmodelle ergeben. Begleitend dazu analysiert die Gruppe »Architekturentwicklung und Interoperabilität«, wie sich eine sichere und standardisierte Systemarchitektur aufbauen lässt.

and consumers and constructing new energy storage facilities. This in turn should enable the grid to independently compensate for fluctuations and critical operating conditions. OFFIS scientists from all four Energy Division groups are participating in the ENERA project.

The »System Analysis and Distributed Optimization« (SO) group will carry out research into how communication between the various grid units can be maintained in crisis situations. These could be a power outage or even a hacker attack on the grid. To this end the scientists are developing a range of scenarios into which they are feeding real-world data. Research includes work on how communication systems may be operated even during power outages. The »Simulation and Automation of Complex Energy Systems« group (SAE) is using simulations to explore the question of how the ENERA project can be efficiently controlled using grid agents and other intelligent components and/or to what extent the grid must be expanded to include more transformers and other components.

The »Smart Resource Integration« (SRI) group is analyzing data – i.e. the issue of how all the information that will, in future, flow into the power grid can be used. Many experts believe that this data will create new business models. Parallel to this, the »Architecture Engineering and Interoperability« (AEI) group is investigating how a secure, standardized system architecture can be developed.

DAS STROMNETZ WIRD IN DIE LAGE VERSETZT,
SCHWANKUNGEN UND KRITISCHE
BETRIEBSZUSTÄNDE SELBST AUSZUGLEICHEN.

THE GRID IS ENABLED TO AUTONOMOUSLY
COMPENSATE FOR FLUCTUATIONS
AND CRITICAL OPERATING CONDITIONS.

»SGAM« HAT SICH DAMIT EUROPaweIT ALS EIN ANGESEHENES WERKZEUG FÜR DIE PLANUNG VON SMART GRIDS ETABLIERT.

»SGAM« HAS THUS BEEN ABLE TO ESTABLISH ITSELF THROUGHOUT EUROPE AS A PRESTIGIOUS TOOL FOR SMART GRID PLANNING.

EUROPÄISCHE VORGABEN FÜR DAS NETZ DER ZUKUNFT

Was den statischen Bereich des Stromnetzes betrifft, also die Infrastruktur beziehungsweise die sogenannte Architektur, wurden und werden in der Europäischen Union (EU) zahlreiche neue Industrie-Standards entwickelt. Die Basis für diese Entwicklung ist das EU-Mandat »M/490«, mit dem die EU-Kommission die europäischen Standardisierungsgremien im Jahr 2011 aufgefordert hat, ein einheitliches internationales Rahmenwerk zu entwerfen, nachdem künftig intelligente Stromnetze, sogenannte Smart Grids, aufgebaut werden sollen. Gemäß M/490 sollen nicht nur technische Standards definiert werden. Zugleich sollen Prozesse entwickelt werden, mit denen man ein Smart Grid aufbauen kann – Grundregeln für die Architektur des Netzes sozusagen. Zudem werden Methoden entwickelt, mit denen sich überprüfen lässt, ob eine entworfene Netzarchitektur am Ende tatsächlich sicher ist und zuverlässig arbeiten wird.

EUROPEAN GUIDELINES FOR THE POWER GRID OF THE FUTURE

The European Union (EU) has developed and is developing numerous new industry standards relating to the static elements of the power grid, i.e. its infrastructure and so-called architecture. The EU mandate »M/490« provides the basis for this development. Within the scope of the mandate, published in 2011, the EU Commission calls on European standardization bodies to develop a uniform international framework that should provide the basis for the roll-out of future intelligent power grids. Under the terms of M/490 not only should technical standards be defined, but processes that can be used to deploy a smart grid should also be developed – in other words, the fundamental rules for the grid's architecture. In addition to this, methods are being developed to facilitate verification of whether grid architecture designs will, in the final instance, actually be capable of functioning safely and reliably.

INTERNATIONALER ERFOLG MIT ARCHITEKTUR PLANUNGSWERKZEUG

Das OFFIS war von Anfang an an diesem Entwicklungs- und Bewertungsprozess beteiligt. So wurde unter maßgeblicher Beteiligung des OFFIS das Smart Grid Architecture Model (SGAM) entwickelt, ein technologischer Planungsprozess, mit dem ein Smart Grid quasi Ebene für Ebene von den Kraftwerken bis hin zur Steuerungstechnik und

INTERNATIONAL SUCCESS WITH ARCHITECTURE PLANNING TOOL

OFFIS has participated in this development and evaluation process of European standardization for smart grids since the beginning. The AEI group has, thus, played a major role in the development of the Smart Grid Architecture Model (SGAM), a technological planning process that is used to completely redesign a smart grid virtually level

zur marktwirtschaftlichen Ebene komplett neu aufgebaut wird. Die Stärke von SGAM besteht darin, dass es den Entwicklungsprozess von Smart Grids besonders transparent macht. SGAM hat sich damit europaweit als ein angesehenes Werkzeug für die Planung von Smart Grids etabliert. Zusammen mit dem Energieversorger RWE wird OFFIS das SGAM auch in dem vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Schaufensterprojekt »Designetz« zum Einsatz bringen.

by level from power plants through control technology to the market economy level. The strengths of the SGAM lies in the fact that it is able to make the smart grid development process particularly transparent. SGAM has thus been able to establish itself throughout Europe as a prestigious tool for smart grid planning. In collaboration with the energy utility RWE OFFIS will also be using SGAM within the scope of the »Designetz« showcase project, funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy.



KURZVORSTELLUNG DES BEREICHS ENERGIE DIVISION ENERGY: AN OVERVIEW

Sprecher Bereichsvorstand | Chair Division Executive Board



**PROF. DR. DR. H.C.
H.-JÜRGEN APPELRATH**

GROUPS OF THE DIVISION:

- ▶ SYSTEM ANALYSIS AND DISTRIBUTED OPTIMIZATION
- ▶ ARCHITECTURE ENGINEERING AND INTEROPERABILITY
- ▶ SMART RESOURCE INTEGRATION
- ▶ SIMULATION & AUTOMATION OF COMPLEX ENERGY SYSTEMS

GRUPPEN DES BEREICHS:

- ▶ SYSTEMANALYSE UND VERTEILTE OPTIMIERUNG
- ▶ ARCHITECTURENTWICKLUNG UND INTEROPERABILITÄT
- ▶ SMART RESOURCE INTEGRATION
- ▶ SIMULATION & AUTOMATISIERUNG KOMPLEXER ENERGIESYSTEME

Bereichsvorstand | Division Executive Board



**PROF. DR.
SEBASTIAN LEHNHOFF**

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

**PROF. DR. MICHAEL
SONNENSCHN**

Die beiden größten Herausforderungen der Energiewende sind die Stabilität der Stromversorgung und die Bezahlbarkeit des Systems. Um die hohe Qualität der Stromversorgung beizubehalten, wenn immer mehr Großkraftwerke abgeschaltet werden, wird zunehmend auf eine große Anzahl Wind- und PV-Anlagen aus den Verteilnetzen zugegriffen werden müssen.

Key challenges of Energy Transition are the stability of energy supply and affordability of the system. In order to maintain the high quality of energy supply while more and more large power plants are being decommissioned, it will be increasingly necessary to access a large number of wind turbines and photovoltaic systems from within the distribution grids.

Diese beiden Herausforderungen lassen sich direkt in IKT-Fragestellungen umsetzen: Wie ist die Energieversorgung durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) so zu gestalten, dass die nicht steuerbaren und in der Regel nicht bedarfsgerechten, aus regenerativen Quellen eingespeisten Energien eine verlässliche Versorgung unterstützen? Wie kann zum Beispiel eine große Anzahl hoch-effizienter Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zuverlässig in ein Energiemanagement eingebunden werden? Wie kann der ständig steigende Energieverbrauch der IT selbst verringert werden? Wie können im neuen System Markt und Technik integriert werden?

Seit vielen Jahren erforscht und entwickelt OFFIS IKT-basierte Konzepte und prototypische Systeme für die Energiewirtschaft und Energieeffizienz. So wurden zum Beispiel maßgebliche Beiträge geleistet zur standardkonformen IT-Integration dezentraler Erzeugereinheiten in ein Energiemanagement, zur Energieeffizienz in der IT vom Computer-Chip bis zum Rechenzentrum und für das Management großer IT-Systemlandschaften in der Energieversorgung. 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.

These two challenges can be directly expressed as ICT issues – how can new information and communications technologies (ICT) be used to design energy supply in such a way that fluctuating renewable energy sources, that are generally not demand-oriented, can be used to facilitate a reliable supply of energy? How, for example, can a large number of highly efficient combined heat and power plants be reliably integrated into an energy management system? Or how can the constantly increasing energy consumption of IT itself be reduced? How can market and technology be integrated into the new system?

For many years, OFFIS has been researching and developing ICT-based concepts and prototypical systems for the energy industry and energy efficiency. Decisive contributions have thus been made, for example, the standards-compliant IT-integration of decentralized generation units into an energy management system; energy efficiency in IT from computer chips down to data centers; and to the management of large IT system landscapes in energy supply. At the forefront of all technological work is the contribution to the social and commercial challenges of tomorrow's energy issues. We benefit from our extensive network of partners from other disciplines as well as from our long-standing cooperation with manufacturers and users to answer these interdisciplinary questions.

Bereichsleiter | Directors



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



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

ALPHA VENTUS PORTAL

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dipl.-Inform. Arno Claassen
LAUFZEIT DURATION	seit since 05/2010
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	IWES

OFFIS betreibt 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 archiving of measurement data of the offshore wind farm alpha ventus for projects within the scope 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.

BTC-KOOPERATION

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jürgen Meister
LAUFZEIT DURATION	seit since 04/2006
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	BTC AG

OFFIS forscht und entwickelt für die BTC AG unter anderem in den Themen Software Engineering und Softwarearchitekturen für Smart Grids und energetischer Rechenzentrumsoptimierung.

OFFIS is engaged in research and development for BTC AG in the topics of software engineering and software architectures for smart grids and energy optimization in data centers.

CLARUS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Sven Rosinger
LAUFZEIT DURATION	01/2015 – 12/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	Universitat Rovira i Virgili, Katholieke Universiteit Leuven, Thales Group, AKKA Technologies, Eurecom, Montimage, Royal Holloway University of London, Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica, et al.

Das Hauptziel ist es, das Vertrauen in die Technologien Cloud Computing und Cloud Storage zu verbessern. Dies soll erreicht werden, indem Sicherheitsmechanismen zur Verfügung gestellt werden, die unter direkter Kontrolle des Cloud-Users liegen und die diesem ermöglichen, seine eigenen Daten sicher in einer Cloud ohne Funktionsabstriche nutzen zu können.

CLARUS is all about improving trust in cloud computing and securely unlocking sensitive data to enable new and better cloud services. It is developing a secure framework for storing and processing data outsourced to the cloud so end-users can monitor, audit and control their stored data while gaining the cost-saving benefits and capacity that cloud services bring.

COFFEE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dipl.-Inform. Thole Klingenberg
LAUFZEIT DURATION	07/2013 – 09/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW
PARTNER PARTNERS	AIT, e7 Energie Markt Analyse GmbH, LOYTEC electronics GmbH, Envidatec GmbH, Cap3 GmbH

Entwicklung eines integrierten Systems für die Erfassung, Analyse und Interpretation von Gebäudeenergie- und Gebäudedaten. Auf der Grundlage von Verfahren des maschinellen Lernens (Support-Vektor-Klassifikation) werden Schwachstellen und Anomalien in der energetischen Nutzung eines Gebäudes identifiziert und für die Ableitung von Energieeffizienzempfehlungen aufbereitet.

[Developing an integrated system for the collection, analysis and interpretation of building energy data. OFFIS contributes a software tool for the identification of weaknesses and anomalies in the energy consumption of a building by means of machine learning methods \(support vector classification\).](#)

D-FLEX

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Sonnenschein
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Dipl.-Inform. Malin Gandor
LAUFZEIT DURATION	03/2013 – 02/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW
PARTNER PARTNERS	Öko-Institut e. V.

Die Systemintegration erneuerbarer Energien soll durch dezentral, beziehungsweise zentral gesteuertes Last- und Erzeugungsmanagement auf Verteilnetzebene vergleichend bewertet werden. Lastmanagement umfasst dabei Demand Side Management bei Gewerbe- und Haushaltskunden und Smart Charging von Elektrofahrzeugen. Erzeugungsmanagement bezieht Wind- und PV-Anlagen sowie die Steuerung von BHKWs mit ein.

[The aim of D-FLEX is to evaluate and compare the system integration of renewable energy through decentralized and centrally controlled load and generation management at the distribution system level. Load management comprises the load shifting of commercial and domestic customers \(demand side management\) and smart charging of electric vehicles. Generation management involves both wind and photovoltaic systems and the control of CHPs.](#)

DISCERN

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Mathias Uslar
LAUFZEIT DURATION	02/2013 – 04/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	RWE, SSE, Vattenfall, KTH, CIRCE, Iberdrola, et al.

Projektziel ist die Verbesserung der europäischen Verteilernetze durch technische und organisatorische Maßnahmen. Dabei soll vor allem ein optimales Niveau für Smart Grids ermittelt werden. Die Lösungen werden in verschiedenen Ländern getestet, in Form von Best Practices dokumentiert und dann als Blaupause für eine Umsetzung durch Dritte zur Verfügung gestellt.

[Objective is the enhancement of European distribution grids with technical and organizational solutions for the optimal level of smart grid intelligence. DISCERN will provide DSOs with a better understanding of best-practise system solutions for monitoring and control. Based on its recommendation DSOs will be enabled to implement solutions that have been tested and validated in various countries.](#)

DVGW F&E RADAR

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Christoph Mayer
LAUFZEIT DURATION	03/2014 – 03/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	wik GmbH, DBI GUT

Die Studie untersucht anhand von Zukunftsszenarien, welche technischen Innovationen die Gasbranche in den nächsten Jahren benötigt. Ziel ist die Erarbeitung einer zukunftsrobusten FuE-Strategie für den Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) und seine Unternehmen.

The study is using future scenarios to investigate which technical innovations the gas industry will require in the coming years. The objective is to develop a future-proof R&D strategy for the German professional association »Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW)« and its companies.

DYNAMIC VPP

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Martin Tröschel
LAUFZEIT DURATION	11/2014 – 06/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMWi
PARTNER PARTNERS	–

Das Ziel ist die Entwicklung einer skalierbaren Softwarelösung, die es erlaubt, dezentrale Energieanlagen – wie PV-Anlagen und Batteriespeicher – dynamisch optimiert in die Energiemärkte einzubinden. Aufgrund ihrer geringen Leistung kann es dabei notwendig sein, mehrere hundert Einzelanlagen zu einem Virtuellen Kraftwerk zusammenzufassen, um die notwendige Gesamtleistung mit ausreichender Zuverlässigkeit bereitstellen und vermarkten zu können.

The objective is to develop a scalable software solution that allows dynamically optimized integration of decentralized energy systems – such as photovoltaic systems and battery storage systems – into the energy market. The low performance capacity of these energy systems can make it necessary to amalgamate several hundred individual systems into one virtual power plant in order to provide and market the overall required capacity with sufficient reliability.

ELECTRA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Dipl.-Math. Marita Blank
LAUFZEIT DURATION	12/2013 – 11/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	AIT, VITO, LABORELEC, DTU, VTT, CEA, Fraunhofer IWES, CRES, ENEA, IPE, SINTEF, EIN, INESC, TECNALIA, JRC, TNO, TUBITAK, University of Strathclyde, DERLab

Ziel ist es, vertikal und horizontal integrierte Kontrollmechanismen zu entwickeln und zu testen, die das Erreichen einer möglichst ausgeglichenen dynamischen Leistungsbilanz gestatten sollen. Dadurch können Netzbetreiber auch zukünftig ein Energiesystem mit einem hohen Anteil dezentraler Erzeugung zuverlässig betreiben.

To develop and test vertically- and horizontally-integrated control schemes to provide for a dynamic power balance that is closer to its equilibrium value than a conventional central control scheme is the objective. This enables grid operators to ensure control in a future power system with a high share of decentralized generations.

EMAM

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Mathias Uslar
LAUFZEIT DURATION	08/2014 – 03/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	VDE

Im Rahmen der IKT EM II Begleitforschung wird das Ziel verfolgt, ein auf dem SGAM und dem Intelligrid Template basierendes Verfahren zur konsistenten Anforderungsdefinition und Architekturdokumentation für Elektromobilitätsprojekte zu erstellen. Basierend auf diesem Verfahren werden die Partner ein Elektromobilitäts-Architekturmodell (EMAM) mit methodischer Beratung durch OFFIS erarbeiten.

Within the scope of secondary ICT EM II research, the goal is to develop a procedure based on SGAM and the Intelligrid template for a consistent definition of needs and architecture documentation for electro-mobility projects. Based on this method, the partners will work out a E-Mobility Architecture Model (EMAM) with methodological advice by OFFIS.

ERIGrid

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	M.Sc. Martin Büscher
LAUFZEIT DURATION	11/2015 – 04/2020
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	AIT, CEA, CRES, DERlab, DNV KEMA, DTU, Enel Ingegneria Ricerca SPA, Grenoble INP, ICCS, Fraunhofer IWES, et al.

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

ERIGrid fosters the technology development and implementation of Smart Grid solutions and concepts in Europe 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 SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Jürgen Meister
LAUFZEIT DURATION	seit since 01/2001
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	EWE AG

Aufgrund des technischen und regulatorischen Wandels der Energiesysteme ist für Unternehmen der deutschen Energiewirtschaft eine systematische Analyse, Dokumentation und stete Verbesserung Ihrer Softwarelandschaften unerlässlich. In der EWE-Kooperation erarbeitet OFFIS dafür Analysen und Konzepte mit Hilfe der Use Case Methodik und des Smart Grid Architecture Models (SGAM).

Due to the significant technical and regulatory changes within energy systems German energy supply companies need systematic analysis, documentation, and continuous improvement of their software landscapes. In the EWE-cooperation OFFIS develops appropriate concepts and information models using the use case methodology and the smart grid architecture model (SGAM).

GREEN ACCESS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	M.A. Julia Masurkewitz-Möller
LAUFZEIT DURATION	01/2015 – 12/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMWi
PARTNER PARTNERS	EWE AG, EWE NETZ GmbH, Next Energy e. V., Billfinger Mauell GmbH, BTC AG, Fraunhofer ISE, et al.

Die Verteilnetzautomatisierung soll im Sinne eines Plug & Automate Prinzips entwickelt werden, sodass ein kosten- und energieoptimierter 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.

GREEN2STORE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Mathias Uslar
LAUFZEIT DURATION	11/2012 – 10/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMWi
PARTNER PARTNERS	EWE AG, Alcatel-Lucent, BTC AG, EWE Netz GmbH, ABB AG, SÜWAG Erneuerbare Energien GmbH, NEXT ENERGY e. V., et al.

Ziel des Projektes ist es, dezentral verteilte Speicherkapazitäten unterschiedlichster Betreiber in einer »Energy Storage Cloud« zusammenzufassen, zentral zu verwalten und schließlich verschiedenen Akteuren der Energiewirtschaft zur Verfügung zu stellen.

The project's objective is to unite decentralized storage systems of diverse operators into an »Energy Storage Cloud«; to manage them centrally and, finally, to make them available to the various players in energy industry.

HEIMENERGIEMANAGEMENTSYSTEM

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Sonnenschein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Christoph Mayer
LAUFZEIT DURATION	07/2014 – 06/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMWi
PARTNER PARTNERS	meteoControl GmbH, SAILER GmbH, Steca Elektronik GmbH, ProCom GmbH, Hochschule Ulm, et al.

Innerhalb des Projektes werden auf Haushaltsebene Erzeuger, Verbraucher und Speicher von sowohl thermischer als auch elektrischer Energie als integriertes Gesamtsystem betrachtet. Es wird ein intelligentes Heimenergiemanagementsystem entwickelt, das die Deckung des Eigenbedarfs und die Effizienz des Gebäudes optimiert. Das Gesamtsystem wird als Prototyp umgesetzt.

Within the scope of the project household-level producers, consumers, and storers of both thermal and electric energy are seen as an integrated overall system. An intelligent home energy management system optimizing the meeting of own needs and building efficiency will be developed. The overall system will be realized as a prototype.

I-PROTECT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Prof. Lehnhoff
LAUFZEIT DURATION	09/2012 – 10/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW
PARTNER PARTNERS	BTC AG, H&S Hard- und Software GmbH & Co. KG, KoCoS Messtechnik AG, TU Dortmund

Es wird eine neuartige Gerätetechnik benötigt, um Mittelspannungsnetze auf ökonomische Weise mit intelligenten Schutz- und Automatisierungsfunktionen auszustatten. In diesem Zusammenhang implementiert das Projekt I-PROTECT ein innovatives Schutz- und Leittechniksystem, das die wesentlichen Nachteile des Stands der Technik beseitigt.

Ground-breaking equipment technology is required to provide medium-voltage grids with intelligent protection and automation features in an economical manner. In this context the project I-PROTECT is implementing an innovative protection and control technology system which overcomes the key disadvantages of current technology.

In2VPP

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dipl.-Inf. Michael Specht
LAUFZEIT DURATION	05/2013 – 05/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW
PARTNER PARTNERS	Siemens AG, infra fürth GmbH, TU München

In2VPP baut zu den Einzelaspekten Virtueller Kraftwerke und Netzintegration auf bereits vorliegenden Forschungsergebnissen der Projektpartner auf und fokussiert sich insbesondere auf den systemtechnischen Ansatz der Interaktion zwischen Virtuellen Kraftwerken und einem technisch nachhaltigen Betrieb der regionalen Netzinfrastuktur.

In2VPP project has taken its project partners' existing research findings on the individual aspects of virtual power plants and grid integration as the starting point for its work, focusing, in particular, on the system technology approach of interaction between virtual power plants and the technically sustainable operation of the regional grid infrastructure.

INTEGRA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Sebastian Rohjans
LAUFZEIT DURATION	04/2013 – 03/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Klima- und Energiefond (AUT, bmvit)
PARTNER PARTNERS	Siemens AG Österreich, AIT, TU Wien, Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation

In diesem Projekt soll das Zielsystem in Form einer »Smart Infrastructure« für die Smart Grid Modellregion Salzburg (SGMS) vorbereitet werden, das einen homogenen und effizienten Betrieb des Energieversorgungssystems (Markt- und Netzanforderungen) auf Basis einer einheitlichen Smart Grid Referenzarchitektur gewährleistet.

In INTEGRA, the target system to be prepared is a »Smart Infrastructure« for Smart Grid Model Region Salzburg (SGMS). This ensures a homogeneous and efficient operation of the power system (market and grid requirements) based on a uniform Smart Grid Reference Architecture.

iQ

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Prof. Lehnhoff
LAUFZEIT DURATION	03/2015 – 02/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	MWK + Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	TU Braunschweig, Leibniz Universität Hannover, TU Clausthal

Im Transferprojekt »iQ – Intelligente Blindleistungssteuerung für Verteilnetze«, welches auf den Ergebnissen von SMART NORD aufsetzt, sollen entwickelte Reglerstrategien in die industrielle Praxis übertragen werden. Außerdem sollen deren dynamische Effekte in praxisnahen Netz- und Betriebssituationen sowie unter Berücksichtigung weiterer, sich ggf. überlagernder Regelungen untersucht werden.

The iQ project is aimed at the intelligent control of reactive power in distribution grids. In addition, the control strategies developed in the SMART NORD project are to be transferred into industrial applications. The dynamic effects that are to be expected in practical grid situations are to be examined, as well as the possible interaction of control operations.

NEDS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Sonnenschein
PROJEKTLEITERIN PROJECT MANAGER	Dipl.-Math. Marita Blank
LAUFZEIT DURATION	01/2015 – 12/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	MWK
PARTNER PARTNERS	Leibniz Universität Hannover, Universität Göttingen, TU Braunschweig, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

NEDS hat das Ziel, Szenarien einer für das Jahr 2050 nachhaltigen und auf erneuerbaren Energien basierenden Stromversorgung für Niedersachsen zu entwickeln und zu überprüfen sowie technisch umsetzbare und unter Nachhaltigkeitskriterien optimale Transitions-pfade zur Erreichung dieser Zielvorgaben zu bestimmen.

NEDS has the objective to develop and evaluate sustainability scenarios for the electric power system of Lower Saxony in the year 2050. The scenarios are based on a power supply system with significant amount of renewable energy sources. Further the sustainability of technically feasible transition paths to achieve the targets determined in the scenarios will be analysed.

PROAKTIVES VERTEILNETZ

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Sebastian Rohjans
LAUFZEIT DURATION	12/2014 – 11/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW
PARTNER PARTNERS	RWE AG, RWTH Aachen, TU Dortmund, Venios GmbH, BTC AG

Übergeordnetes Ziel des Projektes ist die Erforschung eines innovativen, offenen, diskriminierungsfreien, standardisierten und übertragbaren Stromversorgungssystems. Dies soll sowohl zur Betriebssicherheit beitragen als auch die Netzausbaukosten deutlich verringern. Die Ergebnisse werden im realen System prototypisch umgesetzt.

The main goal of the project is the study of an innovative, open, non-discriminatory, standardized and transferable power supply system. The motivation behind this research is to provide the basis for the reliable operation of electrical power systems and to reduce the operational costs when considering grid expansion. The project results are planned to be prototypically applied in the real grid.

SMART NORD

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Sonnenschein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Martin Tröschel
LAUFZEIT DURATION	03/2012 – 02/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	MWK
PARTNER PARTNERS	Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, TU Braunschweig, Leibniz Universität Hannover, TU Clausthal, NEXT ENERGY e. V., EFZN

Ziel des interdisziplinären Forschungsverbundes SMART NORD ist die Erstellung von Beiträgen zur koordinierten, dezentralen Bereitstellung von Wirkleistung, Regelleistung und Blindleistung in den Verteilnetzen. In SMART NORD spielt insbesondere die Energieinformatik eine tragende Rolle.

The objective of the SMART NORD interdisciplinary research association is to generate contributions to the coordinated, decentralized provision of active power; regulating power and reactive power within distribution grids. Energy-related information technology in particular plays a key role within this research association.

TRESCCA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dipl.-Ing. Andreas Herrholz
LAUFZEIT DURATION	10/2012 – 09/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	CoSynth GmbH & Co. KG, Institut Mines-Telecom, ST Microelectronics SAS, Technological Educational Institute of Crete, et al.

TRESCCA zielt darauf ab, Grundlagen für eine sichere und vertrauenswürdige Cloud-Plattform zu entwickeln, indem eine starke logische und physische Sicherheit von Endgeräten sichergestellt wird. Das Projekt entwickelt und demonstriert dazu Hardware und Software-Lösungen, die eine Verlagerung sensibler Anwenderdaten in die Cloud und deren sichere Verarbeitung ermöglichen, um so neue Felder von Cloud-Services und Anwendungen zu erschließen.

TRESCCA aims to lay the foundations of a secure and trustable cloud platform by ensuring strong logical and physical security on the edge devices, using both hardware security and virtualization techniques. The project proposes and demonstrates hardware/software solutions allowing stakeholders to delegate the processing of their sensitive data to a remote processing engine, opening up a whole new field of cloud services and applications.

UC4AAL

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Mathias Uslar
LAUFZEIT DURATION	08/2013 – 05/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMWi
PARTNER PARTNERS	–

Ziel des Projektes UC4AAL ist es, eine Vorlage zur domänenübergreifenden Erstellung von Anwendungsfällen und ein IT-Werkzeug zur Unterstützung der Anwendungsfallerstellung und -verwaltung zu entwickeln. Dabei werden die Domänen Ambient Assisted Living (AAL) und Smart Grid betrachtet und deren Konvergenzen herausgearbeitet, um eine gemeinsame Vorlage für Anwendungsfälle zu erstellen.

The aim of the project UC4AAL is the creation of a cross-domain template for use case descriptions and an IT-Tool to support the use case description and administration processes. During the project, the domains ambient assisted living (AAL) and Smart Grid are considered to detect convergences between different domains. This is important to create a common template for use case descriptions.

ZEM

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Lehnhoff
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dipl.-Inform. Okko Nannen
LAUFZEIT DURATION	09/2014 – 08/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	TU Dortmund

Ziel des Vorhabens ist es, neue Verfahren für Netzüberwachung und Engpassmanagement im Übertragungsnetz zu entwickeln, um eine bessere Ausnutzung vorhandener Übertragungskapazitäten zu erreichen und den Bedarf an Netzausbau im Übertragungsnetz zu verringern. In einem zweistufigen Verfahren soll dabei zunächst die manuelle Netzbetriebsführung unterstützt und danach Mechanismen für ein vollautomatisiertes Engpassmanagement entwickelt werden.

The project's goal is to develop new procedures for grid monitoring and congestion management within the scope of transmission grids in order to achieve better utilization of existing transmission capacities and reduce the need to expand the transmission grid. In a two-step procedure, manual network operation management will first be supported before mechanisms for fully automated congestion management are developed.



RUNDUM GUT VERSORGT COMPREHENSIVE CARE

Die medizinische Versorgung der Bevölkerung und die Betreuung älterer Menschen lässt sich durch neue Technologien noch deutlich verbessern. Die Experten am OFFIS entwickeln dazu Software-Werkzeuge, mit denen Fachexperten Lücken im Gesundheitssystem aufspüren. Und für die Betreuung älterer Menschen sind am Institut in den vergangenen Jahren viele Assistenzfunktionen entstanden, die den Alltag in den eigenen vier Wänden sicherer und komfortabler machen.

Jeder Mensch wird irgendwann einmal krank. Das ist eine Gewissheit. Und die meisten Betroffenen dürften dann vor allem den einen Wunsch haben, möglichst schnell wieder gesund zu werden. In Deutschland und auch in den meisten anderen europäischen Staaten ist das möglich. Die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung ist gut. Interessanterweise stufte die Weltgesundheitsorganisation (World Health Organisation, WHO) das deutsche Gesundheitssystem im Jahr 2000 in einem weltweiten Vergleich aber nur auf Platz 25 ein. Ähnlich schnitt Deutschland beim Marktanalysten Bloomberg im Jahr 2014 ab: Da erreichte Deutschland nur Platz 23 in einem Vergleich der effizientesten Gesundheitssysteme weltweit.

Die Zahlen machen deutlich, dass sich die Versorgung kranker oder pflegebedürftiger Menschen hierzulande noch verbessern lässt. Und dazu trägt der OFFIS-Bereich »Gesundheit« seinen Teil bei. Im Fokus der Forschung stehen nicht nur Kranke, sondern vor allem auch ältere Menschen, die auf regelmäßige Betreuung und Pflege angewiesen

New technologies make it possible to achieve significant improvements in public health systems as well as the care of older people. To this end OFFIS experts are developing software tools that are used by specialists to identify gaps in the health system. In addition to this, in recent years the institute has developed many assistive functions that can be used when caring for older people, making their daily lives in their own homes safer and more comfortable.

At some point every one of us will become ill. That much is certain. And most of those affected will, in all probability, have one overriding wish – to regain their health as quickly as possible. In Germany, as in most other European countries, this is possible. Public health-care is good. Interestingly, however, in a 2000 international comparison the World Health Organization (WHO) only ranked the German health system in 25th place. Market analyst Bloomberg rated Germany's performance similarly in 2014 – in this case Germany only achieved 23rd place in a comparison of the world's most efficient health systems.

These figures clearly demonstrate that significant improvements are still possible as regards the care of individuals who are sick or in need of care in Germany. The OFFIS Health Division is making a contribution to this. Research is not only focusing on those who are ill but, above all, on older people who require regular care and assis-

VON BESONDEREM INTERESSE SIND FÜR DIE FORSCHER DERZEIT DIE »VERSORGUNGSFORSCHUNG« UND DIE ENTWICKLUNG DER »AMBIENT HEALTH TECHNOLOGIES«.

OF PARTICULAR INTEREST TO THE RESEARCHERS ARE »HEALTH SERVICES RESEARCH« AND THE DEVELOPMENT OF »AMBIENT HEALTH TECHNOLOGIES«.



sind. Um die Situation zu verbessern, entwickeln die Forscher in einer ganzen Reihe aktueller Projekte verschiedene Technologien für diverse Bereiche des Gesundheitssystems. Entsprechend wird die Gesundheitsforschung am OFFIS auf die vier Gruppen »Interaktive Systeme«, »Methoden und Werkzeuge der Versorgungsforschung«, »Datenmanagement und Datenanalyse« und »Automatisierungs- und Integrationstechnik« verteilt.

tance. In order to improve the situation, researchers are developing a range of technologies for diverse areas of the health system within the scope of numerous current projects. OFFIS health research is sub-divided into four corresponding groups – »Interactive Systems«; »Methods of Health Services Research«; »Data Management and Data Analysis«; and »Automation and Integration Technology«.

ZWEI GROSSE QUERSCHNITTSTHEMEN

Von besonderem Interesse sind für die Forscher derzeit vor allem zwei große Querschnittsthemen, an denen Mitarbeiter aus jeder dieser vier Gruppen gemeinsam arbeiten: Erstens die »Versorgungsforschung« und zweitens die Entwicklung neuer Technologien, die den Alltag älterer oder pflegebedürftiger Menschen erleichtern, der »Ambient Health Technologies«. Im Querschnittsthema »Versorgungsforschung« gehen die Wissenschaftler unter anderem der Frage nach, wie sich die Versorgung der Bevölkerung mit Medikamenten verbessern lässt. Natürlich kann heute jeder Patient in einer Apotheke jedes Medikament kaufen, das ihm der Arzt verschrieben hat. In manchen Fällen aber nehmen Patienten Medikamente zu sich, die für die Behandlung der Krankheit nicht optimal sind. In anderen Situationen verschreiben verschiedene Ärzte einem Patienten Medikamente, die sich nicht vertragen – ohne vom anderen Medikament zu wissen. Damit wird auch das Thema Arzneimittelsicherheit berührt, denn die richtige Medikation ist entscheidend für die Gesundheit des Patienten.

Um die Situation zu verbessern, analysieren die Forscher große Datenmengen. Sie nutzen dazu beispielsweise anonymisierte klinische Daten – etwa über Rezepte von Patienten – sowie einige frei verfügbare Datenquellen. Mithilfe statistischer Analysen können die Wissenschaftler so beispielsweise herausfinden, welche Patienten bestimmte Medikamente nutzen oder welche Kombination von Wirkstoffen am schnellsten zur Heilung führt. Auch lässt sich erkennen, wie oft miteinander unverträgliche Medikamente eingenommen werden. Die Herausforderung liegt auch darin, zunächst einmal zu erkennen, welche Aussagen sich aus den großen Datenpools überhaupt gewinnen lassen. Mit der am OFFIS entwickelten Software MUSTANG zum Beispiel lassen sich Daten räumlich und zeitlich auswerten. So kann man unter anderem erkennen, wann und wo bestimmte Erkranken-

TWO MAJOR INTERDISCIPLINARY TOPICS

Two major interdisciplinary topics are currently of particular interest to researchers and are being jointly researched by members from all four groups. Firstly, »health services research« and, secondly, the development of new technologies that make the daily lives of older individuals or those who need care easier – »ambient health technologies«. Within the scope of the »health services research« interdisciplinary topic scientists are, among other things, studying the issue of how public distribution of medicines can be improved. Today it is, of course, possible for every patient to purchase every medicine prescribed to them from a drug store. In some cases, however, patients take drugs that are not the best ones for treatment of their symptoms. In other circumstances different doctors prescribe drugs to the same patient that are incompatible – without knowing about the other drugs. The issue of drug safety thus also plays a role since the correct medication is crucial for patients' health.

In order to improve the situation researchers are analyzing large volumes of data. These include anonymized clinical data – e.g. concerning patients' prescriptions – as well as a number of freely available data sources. By statistical analysis scientists can thus, for example, identify which patients use certain drugs or which combination of active ingredients result in the fastest recovery. It is also possible to establish how often drugs that are incompatible with one another are taken. The challenge also lies in first establishing what conclusions can be gained from these large data pools. OFFIS' proprietary MUSTANG software can, for example, be used for spatial and temporal analysis of data. This, in turn, makes it possible to identify

kungen auftreten. Selbstverständlich arbeitet das OFFIS eng mit medizinischen Experten zusammen – insbesondere mit Fachleuten der neu gegründeten medizinischen Fakultät der Universität Oldenburg.

Die OFFIS-Experten arbeiten auch mit dem Epidemiologischen Krebsregister Niedersachsen zusammen und unterstützen die Epidemiologen und Mediziner darin, die Tumorerkrankungen in Niedersachsen zu erfassen und auszuwerten.

ZWEI SEITEN DERSELBEN MEDAILLE – DATEN UND MENSCHEN

In ihrer Arbeit nähern sich die OFFIS-Entwickler dem Thema Gesundheit von zwei Seiten. Zum einen betrachten sie die Datenseite, zum anderen stellen sie den Menschen mit seinen Bedürfnissen in den Mittelpunkt und entwickeln Lösungen, die ihm den Alltag erleichtern oder seine Versorgung verbessern. Das zeigt sich auch darin, dass sich die Forscher von der klassischen Sichtweise verabschieden, die Versorgung eines Menschen in voneinander isolierte Blöcke zu trennen: die Behandlung beim Arzt oder den Klinikaufenthalt. Stattdessen wollen sie den gesamten »Patientenpfad« im Blick behalten – von der Prävention über die Diagnostik und Behandlung bis zur Nachsorge daheim. Und bei Pflegebedürftigen kommt noch die Betreuung durch Angehörige oder Pflegedienste hinzu.

Was die Datenseite betrifft, stellt sich auch die Frage, wie Patientendaten künftig durchgängig, sicher und zuverlässig über den gesamten Patientenpfad weitergegeben werden können. Das ist heute noch immer recht umständlich. Ein permanenter Datenaustausch zwischen Pflege und Arzt etwa ist so gut wie nicht existent. Das OFFIS arbeitet deshalb intensiv an entsprechenden Lösungen.

Ein wichtiger Schritt zur Verbesserung der Kommunikation im klinischen Bereich war im Jahr 1993 die Veröffentlichung des internationalen DICOM-Standards für die medizinische Bildgebung – also für

when and where certain illnesses occur. It goes without saying that OFFIS works closely with medical experts – in particular with experts from the newly-founded Faculty for Medicine and Health Sciences at the University of Oldenburg.

OFFIS experts are also collaborating with the Lower Saxony Epidemiological Cancer Register, supporting epidemiologists and doctors in their work to record and evaluate tumor cases in Lower Saxony.

TWO SIDES OF THE SAME COIN – DATA AND PEOPLE

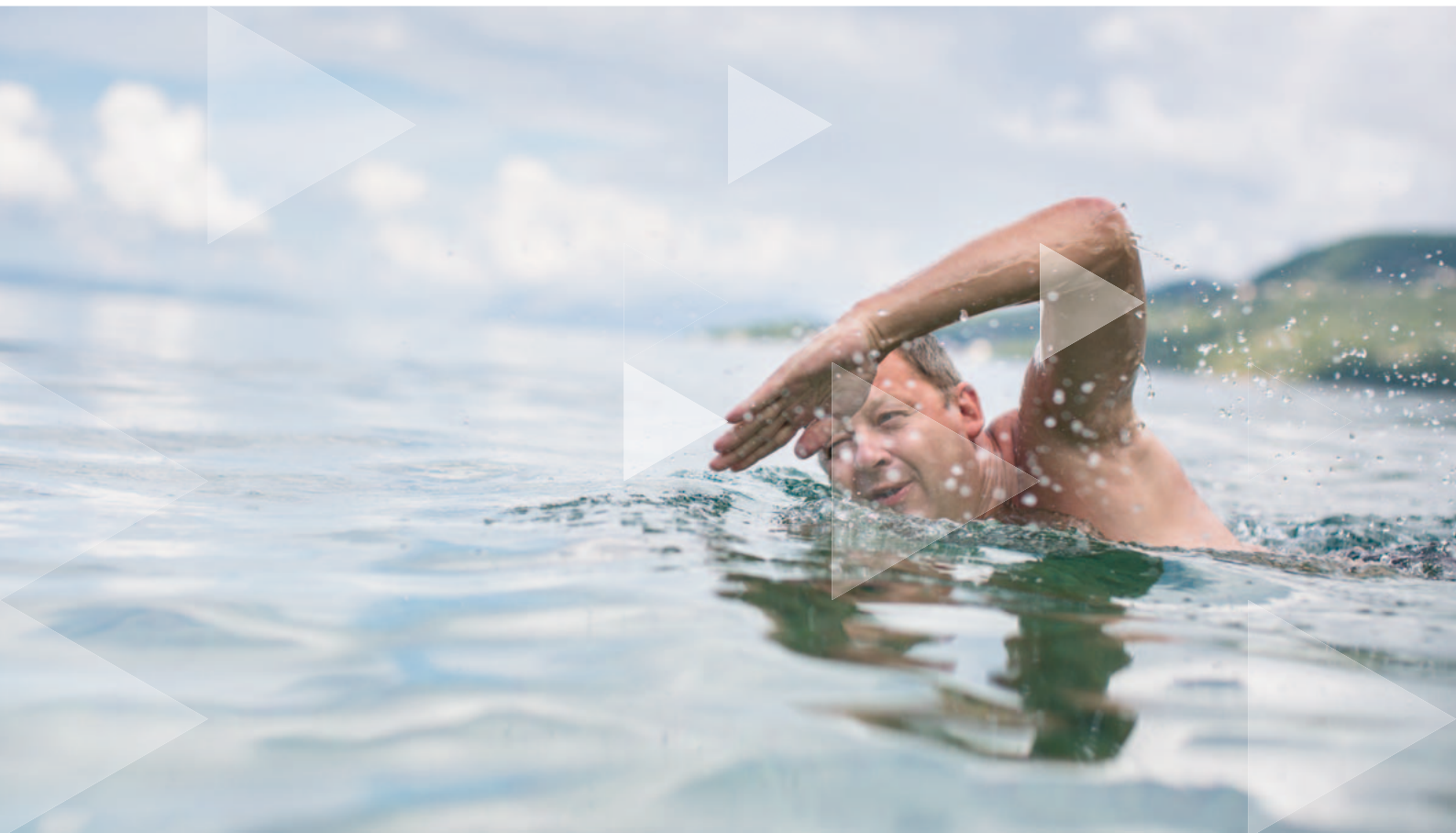
Within the scope of their work, OFFIS developers approach the topic of health from two different directions. On the one hand, they consider the data side; on the other they focus on people and their needs, developing solutions to make their daily lives easier or to improve their healthcare. This is also demonstrated by the fact that researchers have put aside the classic approach of separating the care of one individual into isolated blocks – treatment by a doctor or a stay in hospital. Instead, their aim is to keep track of the overall »patient pathway« – from prevention through diagnostics and treatment to domestic after-care. In the case of individuals requiring care there is an additional component, namely care provided by relatives or professional nursing services.

A further issue as regards the data perspective is how patient information can, in future, be passed on continuously, securely and reliably across the entire patient pathway. This is currently still quite complicated. A permanent exchange of data between carers and doctors is, for example, virtually non-existent. OFFIS is thus working hard on corresponding solutions.

An important step in improving communications in the clinical area was achieved in 1993 with the publication of the international DICOM standard for medical imaging – i.e. for the management of CT, MRT,

die Verwaltung von CT-, MRT- oder Röntgenaufnahmen. So müssen die Aufnahmen vom CT oder MRT erst zum Arbeitsplatz des Arztes, dann weiter zur Station bis ins Archiv geleitet werden. Was so simpel klingt, war lange sehr schwierig, weil auf diesem Weg viele verschiedene Computersysteme im Einsatz sind. Mit DICOM wurde dann ein internationaler Standard definiert, mit dem der Bilddatenaustausch sichergestellt werden soll. Eine Softwarelösung, mit der all die verschiedenen Geräte tatsächlich Bilddaten austauschen können, fehlte aber. OFFIS realisierte als eines von zwei Teams dann erstmals eine Software, mit der ein Austausch von medizinischen Bildern möglich war. Die Software wurde unter Open-Source veröffentlicht. Sie wird seitdem kontinuierlich an die Weiterentwicklungen des Standards angepasst und bis heute von tausenden von Anwendern genutzt.

or X-ray images. CT or MRT images must thus first be forwarded to the physician then to the ward and finally to the archives. What sounds so simple was for a long time very difficult since many different computer systems are used along this route. DICOM was developed as an international standard to define how the exchange of image data should be ensured. There was, however, no single software solution that could be used by all the different devices to exchange image data. OFFIS was one of two teams to first develop software that made the exchange of medical images possible. It was published as open source software and has, since then, been continuously updated to correspond to new versions of the standard and is currently used by thousands of users.



LÜCKENLOSER DATENAUSTAUSCH

Doch DICOM ist nur ein Schritt, um die Kommunikation im klinischen Umfeld zu verbessern. Einen lückenlosen Informationspfad zwischen Hausarzt, Klinik und dem Zuhause des Patienten ist weiterhin in weiter Ferne. Gerade das Zuhause spielt nach Ansicht der OFFIS-Experten eine große Rolle. Es ist ein ausgesprochen wichtiger Gesundheitsstandort – nicht nur bei der Nachsorge, sondern vor allem auch bei der Vorbeugung. Gelingt es, eine Erkrankung schon daheim und frühzeitig zu erkennen, ist viel gewonnen.

Das OFFIS entwickelt dafür unter anderem Technologien und Geräte, mit denen der Gesundheitszustand eines Menschen kontinuierlich zuhause überwacht werden kann. Ein Beispiel ist das Timed-up-and-go (TUG), ein Test, mit dem für gewöhnlich in der Klinik die Gebrechlichkeit einer Person gemessen wird. Die Person muss dafür aus einem Sitz aufstehen, eine bestimmte Strecke laufen, umkehren und sich wieder hinsetzen. Was für gesunde Menschen geradezu trivial klingt, kann für ältere Patienten eine Herausforderung sein: das Aufstehen, die Drehung, bei der man das Gleichgewicht nicht verlieren

SEAMLESS DATA EXCHANGE

DICOM is, however, just one step to improve communications in the clinical environment. A seamless information pathway between general practitioners, hospitals and patients' homes continues to be a long way off. OFFIS experts believe that the patient's home in particular plays a major role. It is an extremely important healthcare site – not only during aftercare but, above all, where prevention is concerned. Much can be gained when an illness is recognized early while the patient is still at home.

OFFIS is thus, among other things, developing technologies and devices that can be used to continuously monitor an individual's health status in a domestic setting. One example of this is the »timed up-and-go« (TUG), a test that is generally used in hospitals to measure a patient's infirmity. To do so, the individual is asked to get up from a seat; walk a certain distance; turn around; and sit down again. What sounds trivial to healthy ears can be a challenge for older patients – standing up; turning; keeping their balance while doing so, and then walking in a straight line. OFFIS researchers came up with the idea

DER LÜCKENLOSEN INFORMATIONSPFAD ZWISCHEN HAUSARZT, KLINIK UND DEM ZUHAUSE DES PATIENTEN IST WEITERHIN IN WEITER FERNE.

A SEAMLESS INFORMATION PATHWAY BETWEEN GENERAL PRACTITIONERS, HOSPITALS AND PATIENTS' HOMES CONTINUES TO BE A LONG WAY OFF.

darf und dann das geradlinige Gehen. Die OFFIS-Forscher kamen auf die Idee, den Test zu automatisieren, um die Arbeit in der Klinik zu erleichtern. Ziemlich schnell aber wurde klar, dass es durchaus sinnvoll wäre, die Mobilität der Patienten auch kontinuierlich zu Hause zu beobachten. Natürlich wäre ein Sitz, der die TUG-Daten automatisch aufnimmt, zu teuer. Und tatsächlich geht es einfacher: So ist es denkbar, Lichtschranken an den Zimmertüren zu installieren und zu messen, wie lange eine Person von einem in den anderen Raum benötigt. Lichtschranken stören nicht, und vermitteln anders als Kameras auch nicht das Gefühl, beobachtet zu werden. Damit wird zwar nicht die ganze TUG-Test-Sequenz im Detail geprüft, zum Beispiel das Aufstehen, aber Hinweise auf die Mobilität der Person erhält man trotzdem: nämlich über die Gehgeschwindigkeit. Vor allem liefert diese Messmethode eine hohe Datendichte. Die Gehgeschwindigkeit wird permanent gemessen, sodass das System Alarm schlagen kann, wenn sich das Tempo der Person irgendwann einmal verdächtig verlangsamen sollte – zum Beispiel, weil die Person krank ist oder langsam schwächer wird. Das System könnte dann automatisch Alarm schlagen.

of automating the test to make hospitals' work easier. It quickly became apparent, however, that it would undoubtedly make sense to also continuously monitor patients' mobility at home. A seat that automatically records TUG data would, of course, be too expensive. And there are, in fact, easier ways of going about this. One idea is to install light beams in door frames and to measure how long the individual needs to move from one room to another. Light beams are non-intrusive and, in contrast to cameras, do not give the person concerned the feeling that they are being watched. While this option does not carry out the entire TUG test sequence in detail, for example standing up, it does, however, still provide information on the individual's mobility – namely how fast they can walk. What, above all, this measuring method provides is a high density of data. Walking speed is measured continuously, allowing the system to raise the alarm if the individual's speed should become suspiciously slower – if, say, they were ill or slowly becoming weaker. The system could then automatically raise the alarm.

DAS »VERSORGUNGS-DREIECK« IM BLICK

Wer die Warnung erhält, muss von Fall zu Fall entschieden werden, sagen die Forscher am OFFIS. So sind Patienten oder pflegebedürftige Personen heute in der Regel in ein Versorgungsdreieck aus »Patient«, »Angehörigen« und »Pflege« eingebettet. Ein permanenter Datenaustausch zwischen den drei Parteien wäre enorm hilfreich. Im Beispiel des Lichtschranken-Systems könnte eine Warnung zum Angehörigen geschickt werden. Natürlich könnte auch die betroffene Person selbst informiert werden. Bei pflegebedürftigen Patienten wiederum könnte zum Beispiel der Pflegedienst einen Hinweis erhalten.

Beispiele wie dieses zeigen, wie sich die OFFIS-Informatiker mit der »Menschenseite« befassen. Die Forscher versuchen sehr genau zu verstehen, wie Menschen durch Technik unterstützt werden möchten. Dazu kooperieren sie unter anderem seit vielen Jahren mit der Johanniter Unfall-Hilfe. Sie sind zu der Erkenntnis gelangt, dass es ein Vorurteil ist, dass ältere Menschen neue Technik ablehnen – es kommt einzig darauf an, dass die Technik wirklich hilft und leicht zu bedienen ist. Vor allem aber nützen Standardlösungen wenig. Jeder Patient hat eigene Bedürfnisse und eine individuelle Lebenssituation und benötigt deshalb ganz bestimmte »Ambient Health Technologies«. Viele Menschen lehnen es beispielsweise ab, permanent mit Kameras überwacht zu werden. Wohingegen jemand, der schon einmal hilflos mit einem Schlaganfall in der Wohnung lag, dazu bereit sein könnte.

Ein anderer Weg, um Angehörige oder Betreuer über den Zustand von Pflegebedürftigen zu informieren, wurde im Projekt PAALiativ am OFFIS entwickelt. Dabei handelt es sich um eine Software, über die pflegebedürftige Patienten sehr einfach täglich ihr Befinden eingeben können – über die Fernbedienung in einem Menü auf dem Fernseher oder auf einem Tablet-Computer, der die Daten dann zum Arzt oder zur Pflegeeinrichtung sendet. Wichtig ist bei allen Entwicklungen, dass sich die Person nicht gestört oder überwacht fühlt.

FOCUSING ON THE »CARE TRIANGLE«

OFFIS researchers say that which person is receiving the warning must be decided on a case-by-case basis. As a general rule, patients or individuals requiring care are thus currently embedded in a care triangle consisting of »patient«, »relatives«, and »professional carers«. A permanent exchange of data between the three parties would be enormously helpful. In the case of the light beam system a warning could be sent to relatives. The individual concerned could, of course, also be informed. In the case of patients requiring care the professional care service could, for example, be notified.

Examples such as these illustrate how OFFIS computer scientists are addressing the »people side«. Researchers are attempting to gain a precise understanding of how people would like to be supported by technology. To do so they have, among other things, been collaborating for many years with Johanniter Unfall-Hilfe organization. They have come to the conclusion that the preconception that older people reject new technologies is false – the key issue is that technology offers genuine assistance and is easy to use. Above all, standard solutions are of little benefit. Every patient has their own specific needs and personal life situation and thus requires very specific »ambient health technologies«. Many people, for example, reject the idea of being permanently monitored by cameras, whereas someone who has already suffered the experience of lying helpless in their apartment after having a stroke may be prepared to accept it.

The PAALiativ project at OFFIS has developed another method of informing relatives or carers about the status of individuals requiring care. This solution takes the form of software that provides very easy ways for the individual concerned to make daily entries about their state of health – using their remote control and a menu on their TV or a tablet computer that then transmits the data to a doctor or professional care service. Key to all developments is that the individual does not feel that they are being disturbed or monitored.

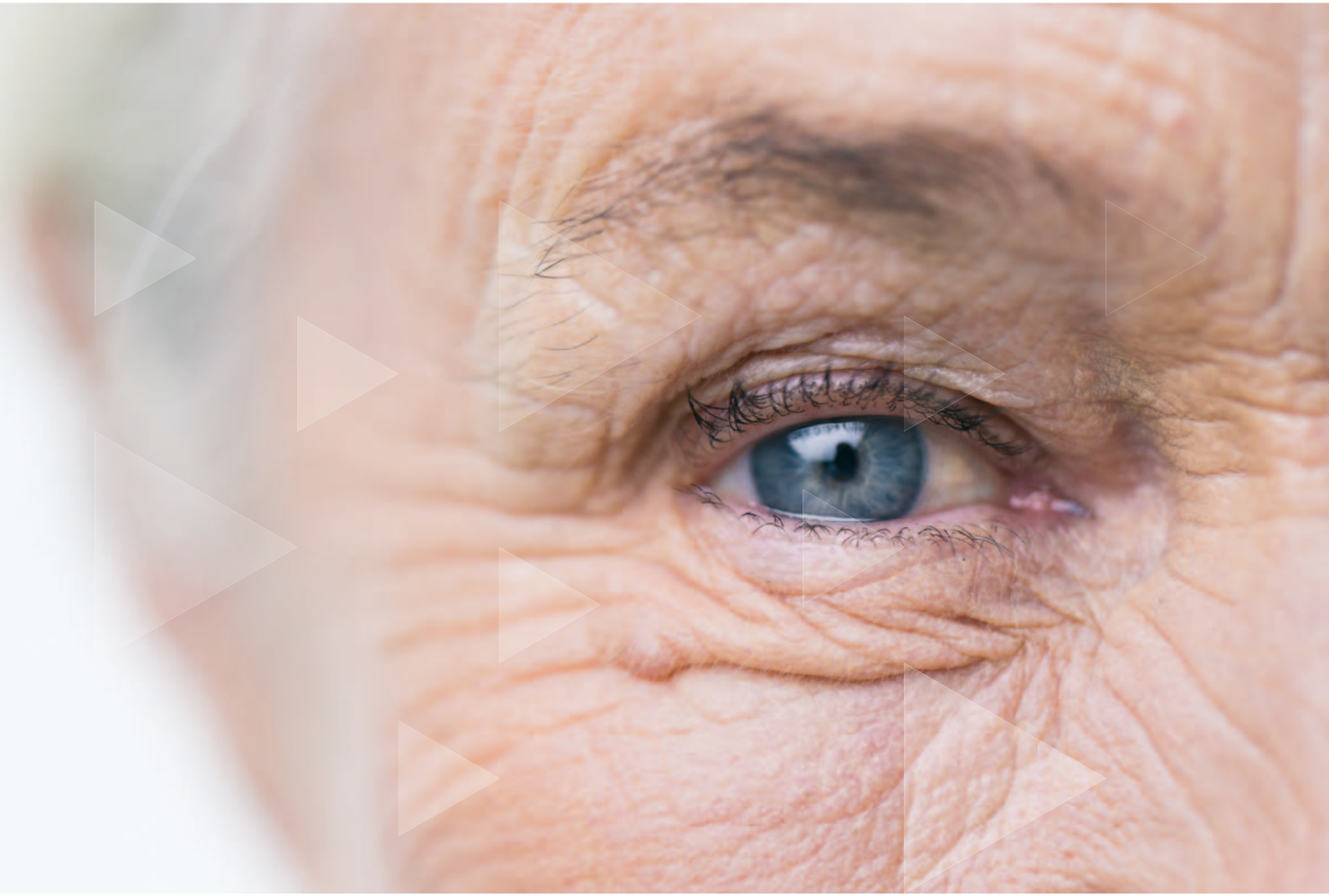


FEHLALARME VERMEIDEN

Alles in allem suchen die Forscher nach »Ambient Health Technologies«, die das Leben erleichtern, nicht stören und sich fast unbemerkt in den Alltag einfügen. Und die darüber hinaus Menschen helfen, lange Zeit in ihren eigenen vier Wänden bleiben zu können. Eine solche Lösung wurde am OFFIS in Zusammenarbeit mit der Johanniter Unfall-Hilfe entwickelt. Die Johanniter unterhalten in der Kleinstadt Berne an der Weser eine Hausnotrufzentrale, über die mehrere Tausend Menschen betreut werden. Um sicherzustellen, dass es den Patienten gut geht, müssen sich diese einmal täglich in der Zentrale melden. Da das immer wieder einmal vergessen wird, müssen die Pfleger anrufen oder sogar ausrücken, um nachzusehen. Solche Fehlalarme erhöhen den Aufwand enorm. Am OFFIS wurde deshalb mit AmbiAct ein kleines Funkmodul entwickelt, das ein Signal sendet, wenn ein elektrisches Gerät eingeschaltet wird, das man für gewöhnlich jeden Tag nutzt, zum Beispiel die Nachttischlampe oder die Kaffeemaschi-

AVOIDING FALSE ALARMS

All in all, researchers are looking for »ambient health technologies« that make life easier; do not get in the way; and can be incorporated into daily life almost unnoticed. Technologies that, over and above this, help people to stay in their own four walls for a long period of time. OFFIS has developed such a solution in cooperation with the Johanniter Unfall-Hilfe organization. This organization operates a domestic emergency call system that cares for several thousand people in the small town of Berne on the Weser river. Patients must contact the central office once a day to confirm that all is well with them. Since they sometimes forget to do so the carers must call them by phone or even drop by their homes to check that everything is in order. Such false alarms result in an enormous increase in costs. OFFIS thus developed AmbiAct, a small wireless module that transmits a signal when an electrical appliance that is generally used on a daily



VIELE TECHNOLOGIEN, DIE AUS DEM OFFIS STAMMEN,
WERDEN IN DER EIGENS FÜR TESTS AUSGESTATTETEN
IDEAAL-WOHNUNG IM INSTITUT UNTERSUCHT.

MANY TECHNOLOGIES ORIGINATING FROM OFFIS
ARE STUDIED IN THE INSTITUTE'S IDEAAL APARTMENT,
SPECIALLY SET UP FOR TESTING PURPOSES.

ne. Das AmbiAct wird wie eine Zeitschaltuhr in die Steckdose gesteckt und das Haushaltsgerät daran angeschlossen. Immer wenn jemand das Gerät einschaltet, erhält die Johanniter-Zentrale eine Bestätigung. So wird automatisch mitgeteilt, dass die Person auf den Beinen ist. Die AmbiAct-Idee ist verblüffend einfach und damit so erfolgreich, dass sie jetzt von dem Start-up-Unternehmen »oldntec« kommerziell vertrieben wird. Wie viele andere Technologien, die aus dem OFFIS stammen, wurde der AmbiAct in der eigens für Tests ausgestatteten IdeAAL-Wohnung im Institut untersucht. Diese verfügt über ein Bad, eine voll funktionsfähige Küche und ein gemütliches Wohnzimmer – nicht zuletzt damit sich Probanden während der Tests wie in einer echten Wohnumgebung fühlen.

ALTERNATIVE WOHNFORMEN FÜR DEMENTE

Über allem steht auch die Frage, wie die Patientendaten im »Versorgungsdreieck« und zwischen Patient und Arzt so ausgetauscht werden können, dass der Patient stets sicher betreut ist. Die Forscher haben dabei auch die Angehörigen im Blick. Denn für diese stellt die Pflege eines Familienmitglieds oft eine enorme Belastung dar. Eine verlässliche Technik, die dem Angehörigen automatisch mitteilt, dass es dem Vater oder der Mutter gut geht, kann eine enorme Erleichterung sein. Im diesem Sinne werden derzeit im Projekt QUOVADIS alternative Wohnformen für demente Menschen untersucht. Die Idee besteht darin, Appartements in Wohnsiedlungen mit Sensorik auszustatten und vor Ort mit verschiedenen Zentralen zu verbinden, einer Pflegestation, dem Quartiersmanager, der Quartierszentrale oder den Nachbarn. Basis sind hier Kommunikationstechnik oder Sensoren, die ähnlich wie AmbiAct die Situation der dementen Bewohner überwachen. Das Projekt wird in einem Oldenburger Stadtteil durchgeführt und vom Spitzenverband der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) gefördert. Auch dieses Projekt trägt dazu bei, dass demente Menschen noch längere Zeit selbstbestimmt wohnen können.

basis is turned on – for example a night light or a coffee maker. The AmbiAct is plugged into a power socket like a timer and the domestic appliance is then connected to it. The Johanniter central office is sent a confirmation whenever the appliance is turned on, thus receiving automatic confirmation that the individual is up and about. The idea behind AmbiAct is amazingly simple and, as a result, so successful that it is now being commercially marketed by start-up »oldntec«. In common with many other technologies originating from OFFIS AmbiAct was studied in the institute's IdeAAL apartment, specially set up and equipped for testing purposes. It has a bathroom; fully functioning kitchen; and a comfortable living area – not least so that testers feel as if they were in a real living environment during testing.

ALTERNATIVE FORMS OF LIVING FOR PEOPLE WITH DEMENTIA

The overriding issue is how patient data can be exchanged within the »care triangle« and between patients and doctors in such a way that the patient always receives reliable care. Researchers are, in this regard, also focusing on relatives since caring for a family member is often a massive burden for them. Reliable technology that automatically informs relatives that all is well with their father or mother can ease this burden enormously. In this context the QUOVADIS project is currently studying alternative forms of living for people with dementia. The idea is to equip apartments in residential neighborhoods with sensors and to link them to various local organizations; a professional care service; the local neighborhood manager; the neighborhood office or the neighbors. The system is based on communication technology or sensors that monitor the sufferer's status in a similar manner to AmbiAct. The project is being carried out in an Oldenburg neighborhood and funded by the German Association of Statutory Health Insurances (GKV). This project is also making a contribution to allowing people with dementia to live autonomously for a longer period of time.

AM OFFIS WERDEN DESHALB LÖSUNGEN ENTWICKELT,
DIE SICH UNAUFDRINGLICH IN DEN ALLTAG EINFÜGEN
– UND SOMIT AUCH GENUTZT WERDEN.

OFFIS IS THUS WORKING ON SOLUTIONS THAT
CAN BE UNOBTUSIVELY INTEGRATED INTO
DAILY LIFE – AND WILL THUS ALSO BE USED.

Das selbstbestimmte Wohnen im Alter hat aber auch Nachteile. Viele Menschen bedauern es, von ihren Angehörigen, die heute oftmals in anderen Städten leben, getrennt zu sein und fühlen sich einsam. Auch hier entwickeln die OFFIS-Forscher einfache Lösungen für den Alltag, um die Situation zu verbessern. Im Projekt CONTACT haben sie eine kleine Lampe in Gestalt einer Blume entworfen, die automatisch ihre Helligkeit verändert. Sie ist übers Internet mit dem Haushalt der Angehörigen verbunden und verändert ihre Helligkeit, je nachdem wie viel Trubel bei den Kindern und Enkeln gerade herrscht. Dazu wird die Aktivität im Haushalt der Angehörigen über Sensoren gemessen. Kommen die Enkel aus der Schule, nehmen die Sensoren das wahr – und schicken ein Signal übers Internet. Die Lampe wird heller. Natürlich ersetzt sie kein Telefongespräch. Vielmehr lässt sie die älteren Menschen auf dezente Art am Alltag der Kinder und Enkel teilnehmen. So entsteht ganz automatisch das Gefühl, dabei zu sein.

An autonomous lifestyle, however, also has disadvantages for older people. Many of them find being separated from their relatives, who today often live in other cities, difficult and feel lonely. OFFIS researchers are also working to develop simple, every-day solutions to improve this situation. Within the scope of the CONTACT project they have come up with a small flower-shaped lamp whose brightness varies automatically. It is connected to the home of a relative and its brightness varies depending on how much is going on with the children and grandchildren. This is achieved by using sensors to measure how much activity there is in the relative's home. The sensors register when grandchildren come home from school – and transmit a signal via the Internet. The lamp becomes brighter. This is, of course, no substitute for talking on the phone. Instead it allows older people to participate in their children's and grandchildren's lives in an unobtrusive way, automatically giving them the feeling that they are included.

GESUND ÄLTER WERDEN

Ein Ziel vieler älterer Menschen ist es heute, gesund zu bleiben und dadurch einer Pflegebedürftigkeit vorzubeugen. Experten nennen das Primärprävention. Auch dabei können die Assistenzsysteme helfen, die am OFFIS entwickelt werden. Für die Gesundheit ist es unter anderem entscheidend, dass der Mensch in Bewegung bleibt. So sollte jeder Mensch nach Empfehlung von Fachleuten täglich mindestens

HEALTHY AGING

One of the goals of many older people today is to remain healthy, avoiding the need for nursing care. Experts term this primary prevention. The assistive systems being developed by OFFIS can also provide support. A key health factor is that individuals remain active. Experts thus recommend that everyone walks at least 10,000 steps



10.000 Schritte gehen. Heute gibt es bereits automatische Schrittzähler, die die Aktivität erfassen. Auch Smartphone-Apps liefern solche Daten. Das Problem besteht darin, dass Schrittzähler oder Apps oftmals nur für kurze Zeit genutzt werden, weil sie als zu umständlich empfunden werden. Am OFFIS werden deshalb Lösungen entwickelt, die sich wie AmbiAct oder die CONTACT-Lampe unaufdringlich in den Alltag einfügen – und somit auch genutzt werden. Die OFFIS-Forscher kooperieren dazu in dem vom Bundesforschungsministerium geförderten Projekt AEQUIPA mit anderen Forschungseinrichtungen. In dem Projekt sollen bis zum Jahr 2018 neue Konzepte für die Primärprävention bei Menschen jenseits der 65 Jahre entwickelt werden. Das OFFIS verantwortet in AEQUIPA den Bereich Technology. Man darf gespannt sein, welche Lösungen in zwei Jahren präsentiert werden.

every day. Automatic pedometers recording activity are already available on the market. Smartphone apps also provide such data. The problem in this context is that pedometers or apps are often only used for a short period of time because they are perceived as being too complicated. OFFIS is thus working on solutions that, just like AmbiAct or the CONTACT lamp, can be unobtrusively integrated into daily life – and will thus also be used. To this end, OFFIS researchers are collaborating with other research institutes on the government-funded project AEQUIPA. The objective of the project, which runs until 2018, is to develop new primary prevention concepts for individuals who are 65 or older. OFFIS is responsible for the technological aspects of AEQUIPA. It will be exciting to see what solutions are presented in two years' time.

KURZVORSTELLUNG DES BEREICHS GESUNDHEIT HEALTH TRANSPORTATION: AN OVERVIEW

Sprecher Bereichsvorstand | Chair Division Executive Board



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

GROUPS OF THE DIVISION

- ▶ INTERACTIVE SYSTEMS
- ▶ DATA MANAGEMENT AND DATA ANALYSIS
- ▶ AUTOMATION AND INTEGRATION TECHNOLOGY
- ▶ METHODS OF HEALTH SERVICES RESEARCH

Bereichsvorstand | Division Executive Board

GRUPPEN DES BEREICHS:

- ▶ INTERAKTIVE SYSTEME
- ▶ DATENMANAGEMENT UND DATENANALYSE
- ▶ AUTOMATISIERUNGS- UND INTEGRATIONSTECHNIK
- ▶ METHODEN UND WERKZEUGE DER VERSORGFORSCHUNG



**PROF. DR. DR. H.C.
H.-JÜRGEN APPELRATH**

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

Die demographischen Veränderungen und der medizinisch-technische Fortschritt stellen das Gesundheitssystem verstärkt vor neuen Herausforderungen. Wie kann die Zusammenarbeit der Akteure im Gesundheitswesen effizienter gestaltet werden? Wie lassen sich medizinische Versorgung und Nachsorge optimal unterstützen? Und wie muss das Leben und Wohnen zukünftig aussehen, um Menschen bis

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 support of health care and follow-up care be organized? And what should tomorrow's life and homes be like to allow people to enjoy

ins hohe Alter mehr Wohlbefinden und Selbstständigkeit zu ermöglichen? Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) helfen, Antworten auf diese Fragen zu finden und diese geeignet umzusetzen.

Seit vielen Jahren erforschen und entwickeln wir am OFFIS IKT-Lösungen für das Gesundheitswesen und die Medizin. Das Epidemiologische Krebsregister Niedersachsen und die maßgebliche Beteiligung an der Entwicklung des internationalen medizinischen Bildkommunikationsstandards DICOM sind nur zwei der zahlreichen Beispiele für erfolgreiche OFFIS-Arbeiten. Wir verstehen Gesundheit nicht nur als Abwesenheit von Krankheit, sondern vielmehr – in Anlehnung an die Definition der Weltgesundheitsorganisation WHO – als einen Zustand des völligen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens. Einen besonderen Stellenwert nehmen in unserer Arbeit daher die Themen »Ambient Assisted Living« (die technische Unterstützung des Menschen im täglichen Leben) und »Versorgungsforschung« (Analyse von Versorgungssituationen und neuer Versorgungskonzepte) ein.

more well-being and independence far into old age? Information and Communication Technologies (ICT) can help find solutions to these challenges of the future and to implement them adequately.

For many years we at OFFIS have been researching and developing ICT for health care and medicine. The Epidemiological Cancer Registry of Lower Saxony and the significant participation in the development of the DICOM International Medical Image Communication Standard are just two of numerous examples of successful OFFIS work. We understand health not only as the absence of disease but rather – following the definition of the World Health Organization WHO – as a condition of complete physical, mental and social wellbeing. The topics of »Ambient Assisted Living« (the technical support of people in their daily lives) and »Health Services Research« (analysis of Health Care Situations and new Health Care Concepts) are thus of particular significance in our work.

Bereichsleiter | Directors



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



DR. WILFRIED THOBEN
+49 441 9722-131
wilfried.thoben@offis.de

AEQUIPA

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Boll-Westermann / Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Jochen Meyer
LAUFZEIT DURATION	02/2015 – 01/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	TU Dortmund, Jacobs University Bremen, Universität Bremen, Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie, 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 oder die Bedeutung von Kommunen. OFFIS untersucht im Rahmen von AEQUIPA 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. Within the scope of AEQUIPA, OFFIS examines the application of technology-based interventions on the basis of sensor-detected vital parameters for the preservation of mobility of older people.

ANIPLUS+

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Stefan Gudenkauf
LAUFZEIT DURATION	12/2014 – 07/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	Verbund Oldenb. Münsterland e. V., Projektmanagement aniplus+

Ziel ist es, über einen Webdienst Informationen und praktische Problemlösungsstrategien für Landwirte und Tierhalter gebündelt und betriebsindividuell zusammenstellbar bereitzustellen. Gemeinsam werden so Synergieeffekte für die Tiergesundheit und eine Stärkung der regionalen Wirtschaft erzielt.

The aim is to provide farmers and livestock breeders via a web service with information and practical problem-solving strategies – individually choosable and compilable for their special needs. Together, synergies for animal health and a strengthening of the regional economy will be achieved.

CARESS@HLPUG

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Stefan Gudenkauf
LAUFZEIT DURATION	seit since 12/2014
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	Hessisches Landesprüfungs- und Untersuchungsamt im Gesundheitswesen (HLPUG)

In diesem Projekt wird eine zentrale Datenanalyseplattform im Hessischen Landesprüfungs- und Untersuchungsamt im Gesundheitswesen (HLPUG) etabliert. Über diese können integrierte epidemiologische Daten inklusive der erforderlichen Kennzahlen über geeignete Schnittstellen mit der krebsepidemiologischen Business Intelligence-Lösung CARESS abgefragt werden.

In the project, a central data analyses platform is established in the Hessian Regional Examination and Analytical Authority for the Public Health Sector (HLPUG). Via this platform, integrated epidemiological data including the necessary key figures can be retrieved over suitable interfaces with the cancer-epidemiological business intelligence solution CARESS.

CARESS@RKI

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Martin Rohde
LAUFZEIT DURATION	seit since 09/2011
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Robert Koch Institut (RKI), Zentrum für Krebsregisterdaten

OFFIS entwickelt für das Zentrum für Krebsregisterdaten am Robert Koch Institut (RKI) ein analytisches Informationssystem, mit Hilfe dessen ein Großteil seiner Analysen und Schätzungen weitgehend automatisiert durchgeführt werden können.

OFFIS has been commissioned by the Center for Cancer Registry Data at the Robert Koch Institute (RKI) to develop an analytical information system which can be used to automate the majority of its analyses and estimates.

CARLOS

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

In Abstimmung mit der Ausgründung OFFIS CARE GmbH beteiligt sich OFFIS bereits seit 1993 am Aufbau und Betrieb des Epidemiologischen Krebsregisters Niedersachsen. Aktuell sind vor allem in den Bereichen Datenqualitätsmanagement und multidimensionale Datenanalyse neue Konzepte entwickelt und in Software umgesetzt worden.

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 concepts have, in particular, been developed in the fields of data quality management and multi-dimensional data analysis and have been implemented in software.

CHARISMA

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Boll-Westermann / Prof. Dr. Taeger
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT DURATION	08/2015 – 07/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW I
PARTNER PARTNERS	Universität Oldenburg

Kontinuierlich mit dem Internet verbundene »Smart Cams« könnten schon bald das öffentliche Leben allgegenwärtig digitalisieren. Dadurch ergeben sich eine Vielzahl von Chancen und Risiken mit großem Konfliktpotenzial für die Gesellschaft. Zentrales Ziel des Projektes CHARISMA ist es, rechtliche Regelungserfordernisse zu bestimmen und Möglichkeiten zur sozialverträglichen Beherrschung der Risiken einer öffentlichen Nutzung von »Smart Cams« aufzuzeigen.

»Smart Cams«, continuously linked to the Internet, could soon be digitizing public life. This results in a variety of opportunities as well as risks with great potential for conflict for our society. CHARISMA is going to evaluate legal regulatory requirements and also give recommendations for a socially acceptable way of controlling the risks of the public use of »Smart Cams«.

CICELY

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Jochen Meyer
LAUFZEIT DURATION	10/2012 – 09/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Johanniter-Unfall-Hilfe e.V., Institut für Palliative Care (ipac) e.V., Palliativzentrum Oldenburg, Bosch, TARGIS

Das Projekt entwickelt eine bedarfsgerechte, koordinierte und nutzerorientierte Technologie und Dienstleistung zur Unterstützung der spezialisierten ambulanten Palliativversorgung. Der Fokus richtet sich auf die Realisierung eines Pflegedokumenten- und -Prozesssystems, das mit einem häuslichen Monitoring-System gekoppelt sowie um Coaching- und Empowerment-Module ergänzt wird.

The objective of the CICELY project is to develop a needs-based, coordinated, user-oriented technology and service to support specialized out-patient palliative care. The focus is on implementing a system for care documentation and processes that is linked to a domestic monitoring system and complemented by coaching and empowerment modules.

COMPANION

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Damm / Prof. Boll-Westermann / Prof. Fränzle / Prof. Nicklas
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Sönke Eilers
LAUFZEIT DURATION	10/2013 – 09/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	Scania CV AB, Volkswagen AG, Kungliga Tekniska Högskolan, IDIADA Automotive Technology SA, et al.

COMPANION entwickelt ein System zur Orchestrierung von LKW-Kolonnenfahrten auf Autobahnen. Es soll automatisch aus Logistikdaten und weiteren Faktoren wie Verkehrsdaten und Wetterinformationen optimale Konstellationen von LKW-Kolonnen ermitteln und über ein Assistenzsystem die Fahrer dabei unterstützen, den Kolonnen sicher beizutreten und sie wieder zu verlassen.

COMPANION develops a system for optimal platoon orchestration. It will automatically identify optimal constellations of platoons based on logistics data and other external factors such as traffic data and weather information. Assistance functions in the truck will lead the drivers safely into the platoons and will help them joining and leaving the platoons.

CONNECTEDMEDIA

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

In Kooperation mit CEWE konzipiert und erprobt OFFIS neue Wege und Technologien für innovative Mehrwertdienste auf Basis von inhalts- und kontextbasierter Analyse 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.

CONTACT

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Jochen Meyer
LAUFZEIT DURATION	04/2014 – 03/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Siemens, ProSyst, Institut für Palliative Care (ipac), YOUSE, et al.

Es wird ein Assistenzsystem zur Belegung der sozialen Interaktion für alleinlebende Palliativpatienten entwickelt. Dies soll den Austausch non-verbaler Sachverhalte (Emotionen und Aktivitäten) zwischen Patienten, Angehörigen und Freunden fördern. Dazu werden multimodale, affektive und alltagsdurchdringende Mensch-Technik-Interaktionen für das häusliche Umfeld gestaltet.

The project CONTACT develops an assistance system to stimulate social interaction for palliative care patients living home alone. The goal is to promote the exchange of non-verbal situations (emotions and activities) between patients, family members and friends. This will be realized through the development of multimodal, affective and pervasive human-machine interfaces.

COSINUS

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Hahn / Prof. Nicklas / Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. André Bolles
LAUFZEIT DURATION	11/2013 – 10/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW
PARTNER PARTNERS	Signalis GmbH, Raytheon Anschütz GmbH, Hochschule Wismar

COSINUS untersucht die Integration von Navigationssystemen an Bord von Schiffen mit maritimen Verkehrsleitsystemen an Land. Ziel ist die Erzeugung abgestimmter Lagebilder, um Nautiker an Bord und Personal in Verkehrsleitzentralen bei der Vermeidung von Kollisionen und Grundberührungen zu unterstützen und somit die Sicherheit des Schiffsverkehrs trotz stetiger Zunahme der Verkehrsdichte zu erhöhen.

COSINUS investigates the integration of on-board navigation systems with maritime traffic control systems on shore. It targets the generation of consistent situational awareness for staff on board and on shore to support the avoidance of collision and grounding risks – despite continuously growing density of maritime traffic.

CSE

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Damm / Prof. Hahn / Prof. Boll-Westermann / Prof. Nicklas / Prof. Fränze
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	–
LAUFZEIT DURATION	04/2013 – 12/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	MWK
PARTNER PARTNERS	Universität Oldenburg, DLR Braunschweig, SafeTRANS

Das Forschungszentrum CSE befasst sich mit sicherheitskritischen Systemen insbesondere im Verkehrsbereich. Sie verknüpfen menschliche und computerbasierte Teilleistungen miteinander, um durch operative Teil- und Hochautomation die gesellschaftlichen Ziele der sicheren und umweltverträglichen Mobilität zu erreichen.

The Research Center CSE addresses critical systems specifically in the transportation area. We focus on instances of such socio-technical systems in the transportation domain where the overarching objectives are to achieve safe and green mobility.

DICOM UND IHE

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

In der Initiative »Integrating the Health Care Enterprise« (IHE), arbeiten Industrie, Wissenschaft und Anwender gemeinsam u.a. am Thema Normung der medizinischen Bildkommunikation. Seit 2001 hat OFFIS für den deutschen Zweig der Initiative das technische Projektmanagement übernommen. Zudem werden Beratungen und Schulungen zum medizinischen Bildkommunikationsstandard DICOM durchgeführt und Softwarekomponenten realisiert.

In the initiative »Integrating the Health Care Enterprise« (IHE) industry, science and users jointly work on the topic of standardization of medical image communication. Since 2001, OFFIS has been responsible for the technical project management of the German section of the initiative. Additionally, consultations and training courses about the norm for the exchange of medical images DICOM are performed and software components are being realized.

DISTRIBUTED PERSONAL ARCHIVES

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Jochen Meyer
LAUFZEIT DURATION	10/2012 – 09/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	Hewlett-Packard

Es werden neue Methoden erforscht, wie für einen Menschen Daten aus verteilten Onlinediensten genutzt werden können, um Aussagen über seinen persönlichen Gesundheitszustand zu treffen. Im Vordergrund stehen dabei cloudbasierte, persönliche Services. Diese Daten werden analysiert, es werden semantisch angereicherte Merkmale mit Bezug zum Verhalten und zu den Vitaldaten abgeleitet, und es wird ein Gesundheitsprofil erstellt.

New methods will be explored on how data from distributed online services can be used to make statements regarding an individual's personal state of health. The focus in this context is on cloud-based, personal services. This data will be analyzed, semantically enriched regarding behavior, vital data characteristics derived and a health profile created.

DWG REGISTER

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Wilfried Thoben
LAUFZEIT DURATION	seit since 08/2011
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Deutsche Wirbelsäulengesellschaft (DWG)

OFFIS hat die Aufgabe ein deutsches Wirbelsäulenregister zu etablieren. In einer zunächst 2-jährigen Evaluationsphase stellt OFFIS hierzu die notwendige IT-Infrastruktur bereit. Hierbei ist OFFIS verantwortlich für die Erhebung von Daten zu Eingriffen im Bereich der Wirbelsäule sowie für den Support des Registers und begleitet das Vorhaben unter Aspekten der Versorgungsforschung.

OFFIS has the task of establishing a German Spine Register. During an initial evaluation phase, OFFIS will be providing the required IT-infrastructure. In this context, OFFIS is responsible for gathering data on surgical processes in the field of spine surgery as well as for providing the support to the register's customers. OFFIS is accompanying the project under the aspect of health care research.

eSTANDARDS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	05/2015 – 04/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	RAMIT, HL7 International, NEN, IHE Europe, EuroRec Institute, MEDIQ, Regione Lombardia, Nictiz, HOPE, COCIR, SPMS

eSTANDARDS hat zum Ziel, alle relevanten europäischen Akteure an einen Tisch zu bekommen, um gemeinsam Empfehlungen und Leitlinien zu erarbeiten, wie die Interoperabilität von IT-Systemen im Gesundheitswesen vorangetrieben werden kann. Schwerpunkt der Arbeiten soll der grenzübergreifende Austausch von Patientendaten innerhalb der Europäischen Union sein.

The goal of the eSTANDARDS project is to involve all relevant European stakeholders for this topic in a process of achieving consensus on recommendations and guidelines for promoting the interoperability of IT systems in eHealth. The work mainly focuses on the cross-border exchange of patient data within the European Union.

FALCON

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fatikow
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Albert Sill
LAUFZEIT DURATION	03/2015 – 09/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	Nanoss, SCL, AMG-T

Gegenstand des Projektes ist ein Unterauftrag zur Entwicklung eines automatischen Prozesses zur Abscheidung von Metallen.

Subject of this project is a subcontract for the development of an automation sequence for depositions of metals.

HEALTHNAVIGATOR

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT DURATION	04/2011 – 03/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	GewiNet, Schüchtermann Klinik, Roessingh Research & Development

Im Projekt entwickeln die Partner gemeinsam ein mobiles System zur Unterstützung von Herzpatienten bei Wanderungen und Radtouren. Der HEALTHNAVIGATOR hilft bei der Navigation, motiviert zu mehr Bewegung, schafft Vertrauen in die eigene körperliche Aktivität und baut so Ängste ab. Er kennt die optimalen Belastungsgrenzen des Patienten, analysiert die derzeitige Belastung beim Wandern oder Radfahren anhand von physiologischen Daten und hält Informationen über die Umgebung bereit.

Within the scope of the project, the partners are developing a mobile system to assist heart patients during hiking and cycling tours. The HEALTHNAVIGATOR functions as a navigation aid, motivates users to exercise more, gives users more confidence in their own physical activity and thus helps to overcome fear. It knows the patient's physical limits, analyzes the actual level of physical stress when hiking or cycling based on physiological data and provides information on the surroundings.

IDEAAL

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Hein / Prof. Nebel / Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Jochen Meyer
LAUFZEIT DURATION	seit since 10/2004
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	OFFIS
PARTNER PARTNERS	–

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

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

KEIMOUT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fatikow
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Albert Sill
LAUFZEIT DURATION	10/2015 – 09/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	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 SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Martin Rohde
LAUFZEIT DURATION	seit since 10/2011
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Landesinstitut für Arbeitsgestaltung des Landes Nordrhein-Westfalen (LIA.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.

LIVINGCARE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	03/2015 – 02/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	contronics GmbH Automationssysteme, eQ-3 AG, YOUSE GmbH, Leuphana Universität Lüneburg, DRK Landesverband Oldenburg e. V.

Das Projekt entwickelt und erprobt ein nutzerzentriertes, lernfähiges Hausautomationssystem. Dieses deckt Szenarien aus den Bereichen Assistenz im Alter/Prävention, Komfort/Sicherheit sowie Energieeffizienz ab. Es passt sich »lebensbegleitend« an Präferenzen, Bedarfe und Verhaltensmuster des Nutzers an.

The project develops and evaluates a user centered, autonomously learning home automation system. It covers use cases from the domains of assisted living/prevention, comfort/safety, and energy efficiency and adapts itself to preferences, needs and behavior patterns of the user in a life-accompanying manner.

LUMICONS

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Boll-Westermann / Dr. Heuten
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Christoph Trappe
LAUFZEIT DURATION	01/2015 – 12/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Universität Oldenburg

LUMICONS untersucht systematisch die Verwendung von Lichtinteraktion im Lebensalltag älterer Menschen, die leichte sensorische und kognitive Einschränkungen haben. Es werden die verschiedenen Parameter von Licht untersucht und generelle Muster und Entwurfsrichtlinien für die Entwicklung neuartiger interaktiver Systeme abgeleitet, die in Anwendungsszenarien implementiert werden.

LUMICONS systematically investigates the use of light interaction in the everyday life of senior citizens with light sensory and cognitive impairments. The various parameters of light will be examined and general patterns and design guidelines will be derived for developing new, interactive systems which will be implemented to specific application scenarios.

LZG.NRW

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Martin Rohde
LAUFZEIT DURATION	seit since 10/2002
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG.NRW)

Ein Data-Warehouse-System bildet im LZG.NRW die Grundlage für die automatisierte Gesundheitsberichterstattung und Überwachung meldepflichtiger Infektionskrankheiten. Darauf aufbauend wurden Dokumentationswerkzeuge zur Erfassung von Antibiotikaverbrauchs- und MRSA-Daten entwickelt. Mit diesen Daten werden Krankenhäuser in Nordrhein-Westfalen bei neuen Aufgaben zur Prävention von Antibiotikaresistenzen nach dem Infektionsschutzgesetz (IfSG) unterstützt.

A data warehouse system forms the basis for automated health reporting and monitoring of notifiable infectious diseases at the LZG.NRW. Based on the existing infrastructure, documentation tools were developed to gather data concerning the quantities of antibiotics used and MRSA, and will be used by the LZG.NRW to assist hospitals in North-Rhine-Westphalia in their new tasks to prevent resistance to antibiotics in accordance with the German Infection Protection Act (IfSG).

μ4CNC

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fatikow
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Albert Sill
LAUFZEIT DURATION	10/2014 – 09/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW i
PARTNER PARTNERS	Tetra GmbH, Grintech GmbH, TU Ilmenau MacroNano

Ziel des Vorhabens ist der Demonstratoraufbau einer miniaturisierten Messstation, in der modular unterschiedliche Funktionalitäten enthalten sind. Angestrebt wird ein kompaktes Gerät (ca. 50 cm × 50 cm × 50 cm), welches Mess- und Manipulieraufgaben in den Bereichen Profilometrie, Rauheitsmessung, Kraftsensorik, Nanoindentation, Tribologie, Mikromontage sowie Zellmanipulation übernimmt.

The objective of the project is the development of a demonstrator set-up of a miniaturized modular measurement system with multiple functions. The goal is to develop a compact device (approx. 50 cm × 50 cm × 50 cm) capable of performing measurement and manipulation tasks for profilometry, roughness measurement, force and indentation measurements, tribology, microassembly and cell manipulation.

MEDICAL SCAPES KAPSEL

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Stefan Gudenkauf
LAUFZEIT DURATION	seit since 05/2014
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	Medical Scapes GmbH & Co. KG

Im Projekt wird langfristig die Möglichkeit geschaffen, medizinischem Personal und/oder Ärzten in der Ausbildung Handlungsempfehlungen für spezifische Untersuchungen und Sachverhalte in Form von PDF-Berichten an die Hand zu geben. OFFIS setzt die fachlichen Anforderungen an ein entsprechendes Softwaresystem zum Schutz der urheberrechtlich geschützten PDF-Berichte technisch in einem Prototypen um.

In this project a long-term opportunity will be created to provide medical staff and/or trainee doctors with recommendations for action within the scope of specific examinations and facts in form of PDF reports. OFFIS is developing a prototype that realizes the project's technical requirements for a corresponding software system to protect the copyrighted PDF reports.

MEDOLUTION

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	09/2015 – 12/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	ITEA (BMBF)
PARTNER PARTNERS	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 Nutzer-generierten Daten vereinen. 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.

MiCROW

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fatikow
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dipl.-Ing. (FH) Manuel Mikczinski
LAUFZEIT DURATION	11/2014 – 05/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW
PARTNER PARTNERS	–

Im Projekt wird eine flexible Mikroproduktionsanlage entwickelt, mit der kleinste Bauteile mit besonders hoher Präzision intuitiv manipuliert und montiert werden können. Die Anlage kann aufgrund der verschiedenen austauschbaren Werkzeuge nach Wunsch individuell ausgestattet werden.

This project transfers the knowledge and proficiency of micro- and nanohandling into a flexible microfactory. The machine will allow for intuitive handling and assembly of smallest components with very high precision.

MUSTANG

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Wilfried Thoben
LAUFZEIT DURATION	seit since 2000
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	Verschiedene Krebsregister different cancer registries + weiteren Einrichtungen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes further facilities at Public Health Service

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

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

MUSTANG@LUGV

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Stefan Gudenkauf
LAUFZEIT DURATION	seit since 11/2014
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) Brandenburg

Im Rahmen des Projektes wird die notwendige Basisinfrastruktur zur Integration epidemiologische Daten verschiedener Herkunft bereitgestellt. Die Brandenburger Meldedaten werden in eine zentrale Datenplattform integriert, die über geeignete Schnittstellen mit der von OFFIS entwickelten Business Intelligence (BI)-Lösung MUSTANG abgefragt werden können.

In the project, the necessary basic infrastructure to integrate epidemiological data from different sources is provided. The Brandenburg reporting information is integrated into a central data platform, from where it can be retrieved via suitable interfaces with the OFFIS business intelligence solution MUSTANG.

NAV MEM

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT DURATION	10/2012 – 12/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF, EU
PARTNER PARTNERS	Siemens, Lund Universitet, Astando, Swedish Stroke Association, Navex, Roessingh Research & Development

Personen sollen durch ein vornehmlich im Hintergrund agierendes System in der Orientierung und Navigation unterstützt werden, ohne die Gefühle von Spontaneität und individueller Freiheit einzuschränken. Die zu entwickelnde mobile Anwendung richtet sich an alle Fußgänger, bietet aber einen Mehrwert, um Menschen mit schlechtem oder eingeschränktem Orientierungssinn gesondert zu unterstützen.

The idea of the project is to assist affected persons via an orientation and navigation system functioning primarily in the background, thus preserving users' feelings of spontaneity and personal freedom. The corresponding mobile application which will be developed is aimed at pedestrians in general, will however offer added value to people with a poor or limited sense of orientation.

OR.NET

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	09/2012 – 04/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Uniklinik Heidelberg, TU München, RWTH Aachen, DIN, Fraunhofer FOKUS, Fraunhofer MEVIS, IHE Deutschland, KARL STORZ, et al.

Insgesamt 57 Arbeitsgruppen beschäftigen sich mit der Entwicklung, Erprobung und Normung von Konzepten für eine herstellerübergreifende dynamische Vernetzung von computergesteuerten Medizinern im OP und der Interaktion dieser Geräte mit medizinisch zugelassener Software. OFFIS beschäftigt sich primär mit der Anbindung der bildgebenden Systeme an die OR.NET-Middleware im OP sowie der Überführung der Projektergebnisse in die Normung.

57 working groups are working on the development, testing and standardization of concepts for cross-manufacturer dynamic networking of computer-controlled medical devices in operating rooms (OR) and the interaction of these devices with medical software. OFFIS is primarily concerned with issues relating to the connection of imaging systems with the OR.NET middleware in the OR and with the transfer of the project's findings into the standardization process.

PAPIERBASIERTE LOW-COST-SENSORIK

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fatikow
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Albert Sill
LAUFZEIT DURATION	05/2015 – 10/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW i
PARTNER PARTNERS	TU Braunschweig, Universität Tübingen

Das Projekt befasst sich mit der Entwicklung von multiparametrischen, kostengünstigen, papier- oder membranbasierten Schnelltests für C-reaktives Protein (CRP) und Salmonellen. Deren Ergebnisse werden mit einfachen Verfahren ausgelesen, ausgewertet und interpretiert und bei Bedarf weiter übermittelt.

The project deals with the development of multi-parametric, low-cost, paper or membrane-based rapid tests for C-reactive protein (CRP) and salmonella. The results are detected using simple methods, analyzed, interpreted, and transmitted further if required.

QUOVADIS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	02/2015 – 01/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Johanniter-Unfall-Hilfe e. V., GSG OLDENBURG Bau- und Wohnungsgesellschaft mbH

Um von Alzheimer und anderen Demenzerkrankungen Betroffenen ein eigenständiges Wohnen zu ermöglichen, bzw. es zu vereinfachen, sollen in diesem Projekt Dienste und Technologien, wie sie in gemeinsamen Wohnformen bereits eingesetzt werden, für Einzelhaushalte optimiert und konkret auf Quartierswohnungen übertragen werden.

In order to enable dementia patients to live on their own, in their own apartment, the project aims at adapting services and technologies that are in use today for dementia shared apartments to individual apartments, and to deploy these in residential quarter apartments.

SALUS

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Hein / Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	02/2012 – 04/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	AGFA Healthcare, Electronic Record Services, EuroRec, Hoffmann-La Roche, INSERM, Lombardia Informatica, SRDC, TU Dresden, WHO Collaborating Centre for International Drug Monitoring

Es werden Softwarewerkzeuge entwickelt und erprobt, die eine Erkennung, Meldung und Nachverfolgung von Fällen unerwünschter Arzneimittelwirkungen anhand der Daten ermöglichen, die im Rahmen der ärztlichen Versorgung ohnehin in elektronischer Form erfasst und z. B. in einem Krankenhausinformationssystem gespeichert werden.

Software tools that allow for recognition, reporting and tracking of adverse drug events will be developed and tested. This is done by utilizing routine data captured electronically during the care process and stored for example in a hospital information system.

SENTIMAGPRO II

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Stefan Gudenkauf
LAUFZEIT DURATION	10/2014 – 09/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Sonstige öffentliche Mittel Public Funds
PARTNER PARTNERS	Universitätsklinik für Urologie Klinikum Oldenburg, Abt. Epidemiologie und Biometrie Fakultät für Medizin und Gesundheitswissenschaften Universität Oldenburg

Gegenstand der im Projekt durchgeführten Studie ist die Überprüfung des neuen Diagnoseverfahrens der magnetometergesteuerten intraoperativen Detektion von Sentinel-Lymphknoten nach Injektion von superparamagnetischen Eisenoxidpartikeln.

The focus of the study being carried out within the scope of the project is to examine the new diagnostic procedure of the magnetometer-controlled intraoperative detection of Sentinel lymph nodes following the injection of superparamagnetic iron oxide particles.

SIRKA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hein
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Marco Eichelberg
LAUFZEIT DURATION	05/2014 – 10/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Budelmann Elektronik, rofa Bekleidungswerk, MEYER WERFT, Johanniter-Unfall-Hilfe e. V., DFKI, Hochschule Osnabrück

Ziel ist es, einen neuartigen Messanzug zu entwickeln, mit dessen Hilfe Bewegungsabläufe und die damit verbundenen körperlichen Belastungen in handwerklichen Berufen präzise, in jeder Einzelheit der Bewegung gemessen werden können, ohne dass der Benutzer durch das Tragen des Anzuges bei der Verrichtung seiner beruflichen Tätigkeiten gestört wird. Wichtigster Anwendungsbereich ist die Früherkennung von Risikofaktoren für Berufskrankheiten.

The goal is the development of an innovative measuring suit for skilled tradeworkers that can be used to measure the path of motions and the related physical strains precisely, in each movement detail, without negatively interfering with the execution of the work. The most important field of application for the suit is the early detection of risk factors for work-related diseases.

UCARE

WISSENSCHAFTLICHE LEITERIN SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Wilko Heuten
LAUFZEIT DURATION	11/2013 – 10/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMWi
PARTNER PARTNERS	MICOS, Johanniter-Unfall-Hilfe e. V., FinSoz e. V.

Es soll ein Kompetenzzentrum für Usability in der Pflegebranche aufgebaut und etabliert werden, damit klein- und mittelständische Softwarehersteller ihre Produkte gebrauchstauglicher gestalten und ihren Marktwert steigern können. Das Kompetenzzentrum soll ein Bewusstsein für die Vorteile gesteigerter Usability beim Management dieser Unternehmen schaffen, beratend tätig sein sowie in der Pflegebranche geprüfte Werkzeuge und Methoden für Usability Engineering verbreiten.

The objective is to develop and establish a competence center for usability within the care sector in order for small and medium-sized software enterprises to make their products fit for purpose and to increase their market value. The competence center wants to show the benefits of increased usability to the management of SMEs, to act consultatory as well as distributing tools and methods for Usability Engineering within the care sector.

WAIS SMART ANALYSIS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Appelrath
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr.-Ing. Stefan Gudenkauf
LAUFZEIT DURATION	seit since 01/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	regio GmbH

Für eine Anwendung in der Regionalstatistik entwickelt, bietet die web-basierte Business Intelligence (BI)-Lösung einfachen und flexiblen Zugriff auf raumbezogene statistische Daten. Auch Nutzer ohne Expertenwissen können eigenständig mit dem Werkzeug arbeiten.

This web-based business intelligence solution – developed for the use in regional statistics – offers an easy, flexible access to spatial statistical data. The user is enabled to work independently with the tool – even without expert knowledge.



VOLLAUTOMATISCH UNTERWEGS AUTOMATED TRAVELLING

Fahrzeuge sollen künftig ohne Hilfe des Menschen durch den Verkehr navigieren. Zunächst aber muss man sicherstellen, dass die Autopiloten der Zukunft in jeder Situation richtig reagieren. Die Experten des OFFIS arbeiten deshalb zusammen mit der Industrie an Methoden, mit denen sich sichere hochautomatisierte Systeme entwickeln und vor allem auf ihre Zuverlässigkeit hin überprüfen lassen. Dabei haben sie nicht nur den Autoverkehr, sondern auch die Schifffahrt im Blick.

Die Autos der Zukunft werden sich miteinander unterhalten – soviel ist sicher. Sie werden sich gegenseitig vor einem Unfall warnen, der versteckt hinter einer Kurve liegt oder sich beim Einfädeln an der Autobahnauffahrt abstimmen, damit eine Lücke entsteht. Schon heute haben Autos Stop-and-Go-Assistenten, die im Stau von allein wohl-dosiert anfahren und abbremsen. Das große Ziel aber ist das hoch-automatisierte Fahren, der Autopilot, der es ermöglichen soll, dass der Fahrer die Hand vom Lenkrad nimmt und sich ein wenig entspannt, während das Auto von allein fährt. Bis es soweit ist, wird noch einige Zeit vergehen. Denn ehe man Autos selbstständig fahren lässt, muss sichergestellt sein, dass sie in jeder nur erdenklichen Situation richtig reagieren – wenn ein Fußball auf die Straße kullert oder die Ladung von einem vorausfahrenden Schwertransporter fällt.

Doch wie lässt sich dieses Ziel erreichen? Wie kann man sicherstellen, dass ein hochautomatisiertes Auto richtig reagiert und sich noch dazu in seiner Umgebung mit Dutzenden anderer Autos abstimmt?

The vehicles of the future shall become capable of navigating traffic without human assistance. Before this happens, however, the autopilots of the future must prove that they react correctly in all situations. OFFIS experts are thus working together with industry on methods that can be used to develop safe, highly automated systems and, above all, to test their safety and security. In this context they are focusing not only on automobiles but also on ships.

Tomorrow's cars will communicate with each other – that is for sure. They will warn each other about accidents that are concealed behind a bend in the road or coordinate the flow of vehicles onto the highway, leaving gaps. Today's cars already have stop-and-go assistants that automatically speed up and slow down vehicles in traffic jams. The most ambitious goal is, however, to achieve highly automated driving in the form of autopilots that will make it possible for drivers to take their hands off the wheel and relax while the car drives autonomously. It will be some time yet until that happens. Before automobiles can be allowed to travel autonomously it must be proven that they will react correctly in every conceivable situation – no matter if a ball rolls onto the street or the truck in front loses its load.

How can this goal be achieved? How can we ensure that a highly automated car reacts correctly and, in addition to this, coordinates its actions with dozens of other vehicles around it? How can safe, networked mobility be achieved? Obviously, tests on the street will, on their own, not be sufficient to develop autopilots in the foreseeable

Wie lässt sich eine sichere, vernetzte Mobilität erreichen? Es liegt auf der Hand, dass Tests auf der Straße allein nicht ausreichen, um den Autopiloten in absehbarer Zeit zu entwickeln. Man müsste Hunderte Millionen Testkilometer fahren, um sicherzugehen, dass ein Fahrzeug tatsächlich immer richtig reagiert. Eine elegantere und weitaus preisgünstigere Methode ist es, die Realität im Computermodell nachzubilden, um zu simulieren wie sich verschiedene Automatisierungstechnologien in unterschiedlichsten Situationen verhalten. Genau das ist die Spezialität der Experten aus dem Bereich »Verkehr« am OFFIS. Die Forscher konzentrieren sich dabei nicht allein auf den Autoverkehr, sondern auch auf die Schifffahrt. Denn dort gibt es ganz ähnliche Ziele. Die Schifffahrt soll künftig durch Automatisierung sicherer und auch effizienter werden.

DEN ÜBERBLICK BEHALTEN

Die Herausforderung besteht darin, dass die technische Welt ausgesprochen komplex ist. Der Mensch allein ist schon lange nicht mehr in der Lage, sie in Gänze zu überblicken. In einem Mittelklassewagen stecken heute rund 60 verschiedene Steuergeräte, die vom Fensterheber bis zum Notbremsassistenten eine Vielzahl von Vorgängen steuern. Schon dieses Zusammenspiel ist unerhört komplex, wenn man bedenkt, wie viele verschiedene Verkehrssituationen es geben kann, in denen alles perfekt zusammenspielen muss. Beim hochautomatisierten Fahren aber kommt künftig noch eine weitere Ebene hinzu: die Kommunikation, die Abstimmung zwischen vielen benachbarten Fahrzeugen. Ein Auto wird den gesamten Verkehrsfluss beobachten müssen, die Geschwindigkeit und Beschleunigung jedes benachbarten Fahrzeugs. Beim Einfädeln beispielsweise muss sichergestellt sein, dass die Fahrzeuge tatsächlich eine Lücke aushandeln. Und für den Fall, dass ein benachbartes Auto die Information möglicherweise nicht erhält, muss das eigene Auto dennoch in jedem Fall

future. This would require vehicles to complete hundreds of millions of test miles in order to be sure that they do, indeed, »always« react correctly. A more elegant and far cheaper method is to reproduce reality in a computer model in order to simulate how the various automation technologies behave in a wide range of situations. This is precisely the specialty of the Transportation Division specialists at OFFIS. Within the scope of their work the researchers are focusing not only on automobile traffic but also on shipping. Both fields have similar goals. Automation should make future traffic safer and more efficient.

MAINTAINING AN OVERVIEW

The challenge lies in the fact that the technical world is extremely complex. In fact, it has become so complex that humans are no longer able to maintain an overview of it without assistance. Today, a mid-range car contains some 60 different control devices that control numerous processes from window lifters all the way to emergency brake systems. This interaction is, in itself, already extremely complex, particularly when taking into consideration the many different traffic situations that require the perfect interaction of all the systems. In future, highly automated driving will also include an additional layer of complexity – communication and coordination between many adjacent vehicles. A single automobile will have to monitor the overall flow of traffic, including the speed and acceleration of every vehicle around it. When a car joins the flow it must, for example, be ensured that the vehicles really coordinate to create a gap for moving into a lane. And in the event that an adjacent car does not receive

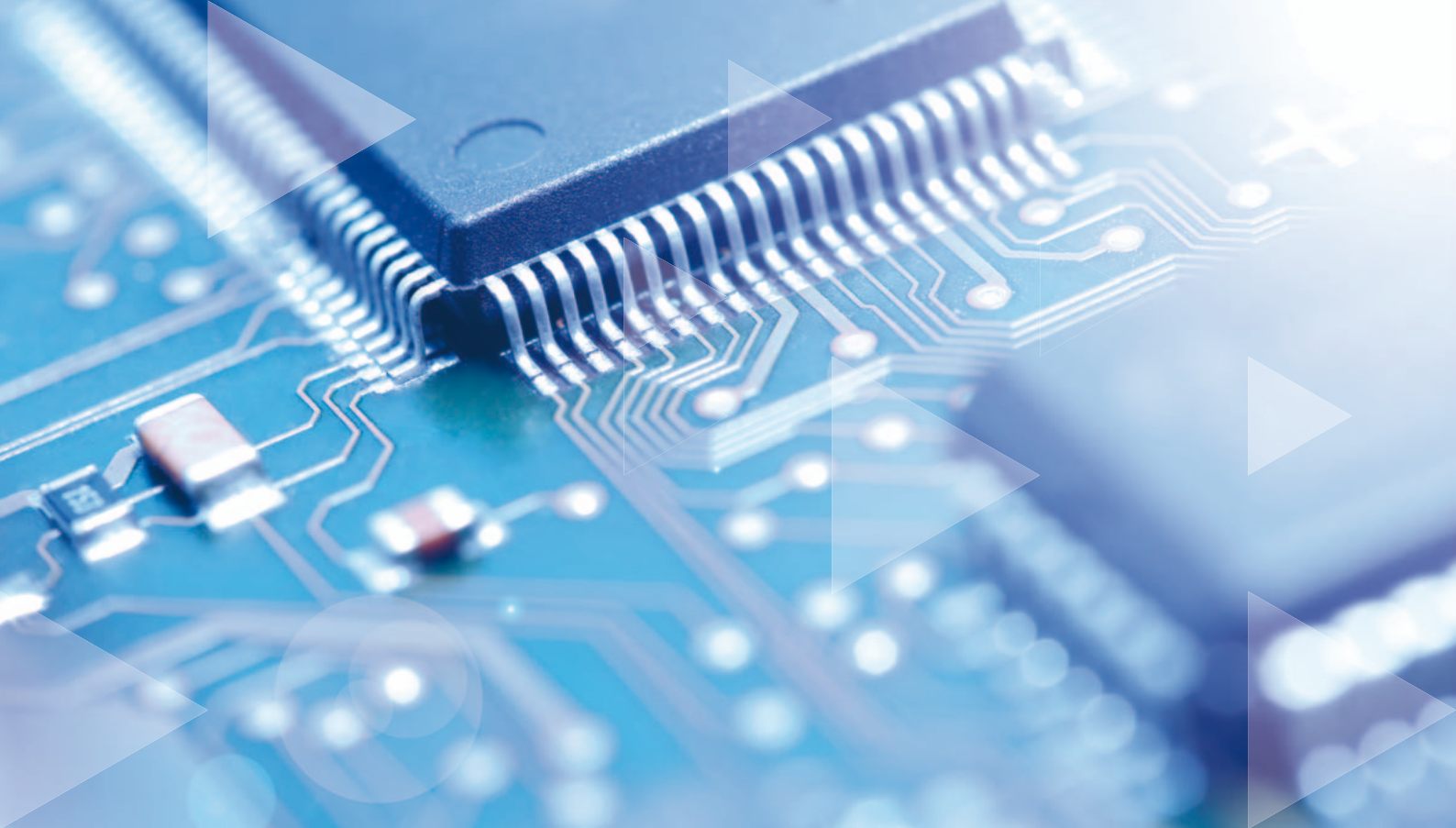
sicher reagieren. Beispielsweise, indem es nachfragt. Das Auto als komplexes System ist also in ein weiteres noch komplexeres System eingebettet: die Umwelt mit einer Vielzahl an möglichen Interaktionen. Wissenschaftler haben für eine solche Vernetzung komplexer Systeme den Fachbegriff »Systems of Systems« beziehungsweise Cyber-physical Systems geprägt – und meinen damit die Verknüpfung von Computersystemen mit der realen physischen Welt. Oder anders: Solche Cyber-physical Systems sind ein Abbild der Welt im Computer.

Allerdings ist es höchst anspruchsvoll und komplex, die Wirklichkeit in Computermodelle zu gießen. Die OFFIS-Entwickler aber entwickeln Methoden, die dies ermöglichen: Dabei gehen sie Schritt für Schritt

the information each vehicle must still react safely, whatever happens. The car, a complex system in itself, is thus embedded in an even more complex system – its environment with a huge number of possible interactions. Scientists have coined the technical terms »systems of systems« or »cyber-physical systems« to describe such networks of complex systems and use them in the context of the linking of computer systems with the real physical world. Put another way – such cyber-physical systems mirror the world inside a computer.

Reproducing the reality in computer models is, however, a highly demanding, complex task. OFFIS developers develop methods to facilitate this. These methods they proceed step by step. At first a »vehicle«





vor. Zunächst wird ein Modell des Systems »Fahrzeug« entwickelt unter Berücksichtigung von Steuergeräten und der Bordsysteme, wie zum Beispiel jener Sensoren, die die Fahrzeugumgebung erfassen. Hinzu kommen je nach wissenschaftlicher Fragestellung die neuen Funktionen, die für das hochautomatisierte Fahren nötig sind. In diesem Modell wird zunächst durchgespielt, ob das System »Fahrzeug« tatsächlich funktioniert. Das Modell »Fahrzeug« durchläuft mehrere Testschleifen. Immer neue Teilmodelle werden dabei eingebunden. Fachleute sprechen hier von »Model in the loop«-Tests, weil die Funktionalität als simuliertes Modell in einer Testumgebung erprobt wird.

DAS SYSTEM IM SYSTEM

Verhält sich das virtuelle »Fahrzeug«-Modell wie gewünscht, gehen die Forscher den nächsten Schritt. Sie betten das Modell in eine virtuelle Umgebung ein, die wiederum aus vielen verschiedenen Aspekten beziehungsweise Modellen zusammengesetzt wird. So gibt es heute bereits etablierte Modelle, die das Fahrerverhalten simulieren. Ein anderes Beispiel sind Verkehrsflussmodelle, welche die Dynamik,

system model is developed that takes control devices and on-board systems, such as the sensors that monitor the vehicle environment, into consideration. Depending on the scientific issue, this is supplemented with the new features required for highly automated driving. This model is used to carry out initial simulation to establish that the »vehicle« system actually functions. Multiple test loops are done, and new sub-models are continuously added. Specialists refer to this as »model in the loop« testing because functionality is tested as a simulated model in a test environment.

THE SYSTEM IN THE SYSTEM

Assuming the virtual »vehicle« model behaves in the desired manner, researchers then move on to the next phase. They embed the model in a virtual environment that is made up of many different aspects and/or models. Established models already exist today to simulate driver behavior. There are also traffic flow models that model the dy-

das Miteinander vieler Autos auf der Straße beschreiben. So lässt sich überprüfen, wie sich das zuvor getestete »Fahrzeug«-Modell in verschiedenen Verkehrssituationen verhält. Die OFFIS-Forscher verknüpfen all diese Aspekte zu einer Modellierungs- und Simulationsumgebung.

Die Frage, die die OFFIS-Experten dabei interessiert, ist, wie sich Hardware-Software-Systeme entwickeln lassen, die im Ernstfall und im Alltag sicherstellen, dass nichts passiert – die das hochautomatisierte Auto sozusagen durch alle Verkehrslagen steuern. Nicht nur das: Die OFFIS-Forscher entwickeln außerdem Methoden, mit denen überprüft werden kann, wie zuverlässig diese Software eigentlich arbeitet. Auf der Hand liegt, dass die Software noch zuverlässiger sein muss als der Mensch – denn ein Ziel des hochautomatisierten Fahrens soll es ja sein, den Verkehr sicherer zu machen und die Zahl der Unfälle zu reduzieren. Darüber hinaus würde man einer Software vermutlich Fehler noch weniger verzeihen als einem menschlichen Fahrer.

Haben die Modelle die »Model in the loop«-Phase durchlaufen, geht es an die Entwicklung der Software, die das Cyber-physical System sicher steuern soll. Auch diese Software durchläuft Testschleifen und eine entsprechende »Software in the loop«-Phase. Ein großer Vor-

namics of vehicles and their interaction on the road. This allows the behavior of the previously tested »vehicle« model in different traffic situations to be examined. OFFIS researchers link all these aspects into a modeling and simulation environment.

The question that interests OFFIS experts when doing so is how hardware/software systems can be developed that ensure that nothing happens in emergencies and in everyday situations – in other words, systems that are able to steer highly automated cars in all traffic situations. And this is not all – OFFIS researchers are also developing methods that can be used to test how safely and securely this software actually functions. Clearly, systems for highly automated driving must be more reliable than a human driver since one of the goals of automation is to make driving safer, i.e. to reduce the number of accidents. Over and above this, it is a reasonable assumption that we would be less likely to forgive mistakes made by software than those made by a human driver.

Once models have completed the »model in the loop« phase the next step is to develop safe and secure software to control the cyber-physical system. This software also undergoes test loops and a corresponding »software in the loop« phase. A major advantage of virtual models and their simulative testing is that system weaknesses

AUF DER HAND LIEGT, DASS DIE SOFTWARE NOCH
ZUVERLÄSSIGER SEIN MUSS ALS DER MENSCH.

CLEARLY, SYSTEMS FOR HIGHLY AUTOMATED DRIVING
MUST BE MORE RELIABLE THAN A HUMAN DRIVER.

teil virtueller Modelle und deren simulativer Überprüfung besteht darin, Schwachstellen im System frühzeitig zu entdecken, noch ehe auch nur ein einziges Bauteil gefertigt wurde. Dadurch lassen sich Fehlentwicklungen vermeiden, die einen Hersteller später teuer zu stehen kommen würden. Je früher man einen Fehler findet, desto kostengünstiger kann man die Entwicklungsarbeit korrigieren.

can be identified at an early stage before even one single component has been manufactured. This makes it possible to avoid flawed developments that would result in high costs for the manufacturer at a later stage. The earlier an error is discovered, the cheaper it is to correct development work.



VOM MODELL ZUR REALITÄT

Nach der »Software in the loop«-Phase tasten sich die Entwickler dann langsam an die Realität heran. Statt alle Komponenten des Systems »Fahrzeug« zu simulieren, werden nach und nach reale Bauteile – das können echte Steuergeräte oder Fahrzeugsensoren sein – an das Software-Modell gekoppelt. Damit lässt sich schrittweise überprüfen, ob das Gesamtsystem, tatsächlich so gut funktioniert wie im reinen Modell. Am Ende der Entwicklung steht dann der Fahrzeugtest im Prüfstand, ehe das Auto erstmals für eine Testfahrt auf die Straße kommt.

Natürlich geht es heute nicht mehr nur um Sicherheitsaspekte. Die ständig zunehmenden Warenströme führen dazu, dass der Straßenverkehr immer dichter wird und immer längere Staus entstehen. Auf

FROM THE MODEL TO REALITY

After completing the »software in the loop« phase developers begin to slowly work towards reality. Instead of simulating all the »vehicle« system's components real components – these could be actual control devices or vehicle sensors – are linked to the software model. This facilitates step-by-step testing to establish whether the overall system really functions as well as the pure model. Development ends with vehicle testing using test stands before the car is put onto the road for test driving.

It goes without saying that today's research is about more than just safety aspects. Steadily increasing flows of goods mean ever higher densities of road traffic and ever longer traffic jams. There would, for

DIE STÄNDIG ZUNEHMENDEN WARENSTRÖME FÜHREN DAZU, DASS DER STRASSENVERKEHR IMMER DICHTER WIRD UND IMMER LÄNGERE STAUS ENTSTEHEN.

STEADILY INCREASING FLOWS OF GOODS MEAN EVER HIGHER DENSITIES OF ROAD TRAFFIC AND EVER LONGER TRAFFIC JAMS.

den Autobahnen zum Beispiel hätten mehr Lastwagen Platz, wenn man sie hochautomatisiert, dicht an dicht im Pulk fahren ließe. Und auch die Schiffsverkehrsplanung wird immer komplexer, wie die Taktung der Schiffe in den Häfen und das Löschen der Ladung. Straßen- und Schiffsverkehr müssen effizienter werden – um Treibstoff und Zeit zu sparen.

example, be more space for trucks on the highway if the driving process were highly automated, allowing them to travel in closely-packed convoys. Ship sailing plans are also becoming ever more complex with ships spending less time in port and goods being unloaded more quickly. Road and ship transportation must become more efficient – to save fuel and time.

EIN KATALOG BRENZLICHER SITUATIONEN

Um solche Szenarien Wirklichkeit werden zu lassen, hat das Bundeswirtschaftsministerium Anfang 2016 das Verbundprojekt PEGASUS gestartet, in dem, koordiniert durch das DLR Braunschweig, neben dem TÜV Süd mehrere deutsche Autohersteller und Zulieferer und das OFFIS zusammenarbeiten. In PEGASUS wird ein Katalog mit einer Vielzahl an Fahrsituationen und Verkehrsszenarien erstellt, in die ein Fahrzeug geraten kann. Damit soll jede Eventualität, jede unfallträchtige Situation bedacht werden. Auch soll eingeschätzt werden, mit welchen Wahrscheinlichkeiten diese Ereignisse auftreten, um die Sicherheit der Systeme zuverlässig zu ermitteln.

Letztlich sollen aus diesem Katalog sogenannte Testfälle abgeleitet werden. Die OFFIS-Forscher nehmen diese Testfälle als Grundlage dafür, um zu testen ob oder mit welchen Wahrscheinlichkeiten die Software eines hochautomatisierten Systems »Fahrzeug« in den ent-

A CATALOG OF RISKY SITUATIONS

In early 2016 the German Federal Ministry of Economics initiated the joint research project PEGASUS to facilitate the transformation of such scenarios into reality in the near future. Participants in the project, coordinated by the DLR Braunschweig, include the TÜV Süd; several German automobile manufacturers and component suppliers and OFFIS. PEGASUS' remit is to compile a catalog that covers the numerous driving situations and traffic scenarios that a vehicle can encounter. The objective is to take every eventuality and every hazardous situation into consideration. Another focus is to assess the probability of the occurrence of these situations in order to reliably calculate how safe systems are.

Finally, the catalog should be used to derive so-called test cases. OFFIS researchers will use these test cases as the basis to test whether or with what probability the software of a highly automated »ve-

sprechenden Situationen richtig arbeitet, eine Gefahr erkennt und entsprechend reagiert. Ein Ziel ist es auch, reale Tests auf der Straße so weit wie möglich durch virtuelle Tests in Testständen zu ersetzen. Denn den gesamten Szenarienkatalog und alle zugehörigen Testfälle mit Testfahrten zu prüfen, wäre eine kaum zu bewältigende Aufgabe. Darüber hinaus könnten Testfahrer in realen Tests teilweise erheblichen Risiken ausgesetzt sein. PEGASUS soll vor allem Szenarien und Testfälle für das Fahren auf Autobahnen bis zu einem Tempo von 130 km/h liefern.

VALIDIERUNGSMETHODE FÜR AUTO, SCHIFF UND LANDMASCHINE

Wie die PEGASUS-Testfälle in zukünftigen industriellen Testständen automatisiert ausgeführt werden können, untersucht das EU-Projekt ENABLES₃, in dem das OFFIS mit 73 Partnern aus Industrie und Forschung zusammenarbeitet. Gemeinsam entwickeln die Partner neue Standards und Methoden, mit denen man künftig die Sicherheit ganz verschiedener autonomer Systeme schnell und umfassend in integrierten Testständen validieren und nachweisen kann. Dabei geht es nicht mehr nur um den Autoverkehr, sondern zum Beispiel auch um autonome Schiffe, autonom über die Äcker rollende Landmaschinen oder hochautomatisierte Systeme im Gesundheitsbereich. Allen Anwendungsgebieten ist gemein, dass es ungeheuer viele verschiedene Situationen gibt, in denen eine Software künftig richtig entscheiden muss.

Die Anforderung ist trotz verschiedener Einsatzgebiete also durchaus ähnlich: Jedes autonome System muss künftig die Informationen seiner Sensoren in ein aktuelles Lagebild umsetzen und daraus in Bruchteilen von Sekunden abschätzen, wie sich die Umgebung in den nächsten Sekunden verändern wird. Entsprechend muss das autonome System die richtige Handlung ableiten – ein Auto, das vor ei-

hicle« will function correctly in the corresponding situation; recognize a source of danger; and react accordingly. Another objective is also to replace real-world tests on the road with virtual tests using test stands to the greatest extent possible since testing of the entire scenario catalog and all the corresponding test cases by means of test driving would be a Herculean task. Over and above this, in some cases test drivers face significant risks within the scope of real-world tests. The main focus of PEGASUS is to provide scenarios and test cases for automated highway driving at speeds of up to 130 km/h.

VALIDATION METHODS FOR CARS, SHIPS, AND AGRICULTURAL MACHINERY

EU project ENABLES₃, on which OFFIS is collaborating with 73 industry and research partners, is examining how automated testing of the PEGASUS test cases can be carried out using future industrial test stands. The partners are working together to develop new standards and methods which can be used in future to quickly and comprehensively validate and verify the safety and security of completely different autonomous systems using integrated test rigs. The focus in this context is not only vehicle traffic but, for example, also autonomous ships; agricultural machinery that moves through fields autonomously; or highly automated systems in the health field. The common factor for all application areas is that there are a huge number of different situations in which future software must make the correct decisions.

Despite the various application fields the requirement is thus similar – every autonomous system must, in future, compile the information provided by its sensors into a current situation and use this to evaluate in fractions of a second how the environment will change in



GEMEINSAM ENTWICKELN DIE PARTNER NEUE STANDARDS
UND METHODEN, MIT DENEN MAN DIE SICHERHEIT
SCHNELL UND UMFASSEND VALIDIEREN KANN.

THE PARTNERS ARE WORKING TOGETHER TO DEVELOP
NEW STANDARDS AND METHODS WHICH CAN BE USED
TO VERIFY THE SAFETY AND SECURITY.

nem Ball bremst oder ein Schiff, das automatisch eine Kollision oder Grundberührung vermeidet. In ENABLE S₃ wird exemplarisch eine grundlegende Validierungsmethode entwickelt, mit der sich all die verschiedenen autonomen Systeme in automatisierten Testständen werden testen lassen. Das wäre ein großer Fortschritt, denn heute testen verschiedene Hersteller ihre Systeme mit hohem Aufwand in der Regel mit individuell entwickelten Methoden. Eine Art Validierungsstandard, wie ENABLE S₃ ihn hervorbringen soll, kann die Entwicklungs- und Testphase von sicheren autonomen Systemen also enorm beschleunigen.

the next seconds. Correspondingly, the autonomous system must derive the correct decision – a car that breaks for a ball or a ship that automatically avoids a collision or running aground. ENABLE S₃ will develop a fundamental validation method that can be used to test autonomous systems using automated test stands. This would represent major progress since currently each manufacturer generally uses an individually developed method involving great expense to test their own system. Some form of validation standard, the objective of ENABLE S₃, would thus speed up the development and testing phase of safe and secure autonomous systems significantly.

SICHERHEIT VOM TRANSISTOR BIS ZUM CYBER-PHYSICAL SYSTEM

Die Arbeit im OFFIS-Bereich Verkehr zeichnet sich auch dadurch aus, dass sich hier viele verschiedene Spezialisten mit der Sicherheit hochautomatisierter Systeme befassen. Denn ein System kann nicht

SAFETY AND SECURITY FROM THE TRANSISTOR THROUGH THE CYBER-PHYSICAL SYSTEM

The OFFIS Transportation Division's activities are also characterized by the fact that many different specialists are working on the safety and security of highly automated systems. Software weaknesses are



NEBEN DEM AUTOVERKEHR HAT SICH AM OFFIS IN DEN VERGANGENEN JAHREN DIE SCHIFFFAHRT ZU EINEM STARKEN FORSCHUNGSSCHWERPUNKT ENTWICKELT.

IN ADDITION TO AUTOMOBILE TRAFFIC, IN RECENT YEARS SHIPPING TRAFFIC HAS BECOME A KEY RESEARCH FOCUS OF OFFIS.

nur aufgrund von Schwachstellen in der Software versagen, sondern auch weil die Hardware defekt ist. Daher werden hier zum Beispiel Testverfahren entwickelt, mit denen ein hochautomatisiertes System vom wenige Nanometer großen Transistor bis in die Cyber-physical Dimension umfassend geprüft werden kann. So arbeiten am OFFIS zum Beispiel auch Spezialisten für Nanoelektronik, die sich mit Alterungseffekten von Chips befassen, da bereits ein einziger Chipdefekt an kritischer Stelle einen vollständigen Systemausfall bewirken kann.

MEHR SICHERHEIT UND EFFIZIENZ FÜR DIE SCHIFFFAHRT

Neben dem Autoverkehr hat sich am OFFIS in den vergangenen Jahren die Schifffahrt zu einem starken Forschungsschwerpunkt entwickelt. Hier besteht die Aufgabe unter anderem darin, die Kommunikation und Abstimmung zwischen Schiff und Land beziehungsweise zwischen Schiffen zu verbessern. Tatsache ist, dass heute viele Abläufe in der Schifffahrt noch direkt zwischen den beteiligten Personen abgestimmt werden müssen. Dies geschieht häufig per Dialog zwischen dem Personal auf dem Schiff und dem Personal in den Verkehrsleitzentralen oder zwischen dem Kapitän und dem Mitarbeiter im Containerterminal. Die Schifffahrtsbranche wünscht sich daher

only one reason for system failures; another is defective hardware. Test procedures are thus, for example, being developed to carry out comprehensive testing of highly automated systems – ranging from the transistor level all the way to the cyber-physical dimension. OFFIS staff thus also includes experts for nano-electronics who are studying hardware defects due to aging – an important issue since one single chip defect at a critical point can cause an entire system to crash.

GREATER SAFETY & SECURITY AND EFFICIENCY FOR SHIPPING TRAFFIC

In addition to automobile traffic, in recent years shipping traffic has become a key research focus of OFFIS. One of the tasks in this field is to improve communications and cooperation between ship and shore and between ships. It is a fact that many shipping procedures today still have to be directly coordinated by the participants involved. This is often achieved by means of a dialog between ship crews and personnel in traffic control centers or between captains and container terminal personnel. The shipping industry is thus keen to develop a global maritime service infrastructure that allows numerous pro-

AUCH DIE SCHIFFFAHRT IST EIN GIGANTISCHES CYBER-PHYSICAL SYSTEM, DAS ZUNÄCHST IN EIN MODELL GEGOSSEN WERDEN MUSS.

SHIPPING IS ALSO A GIGANTIC CYBER-PHYSICAL SYSTEM THAT MUST FIRST BE REPRODUCED IN A MODEL.

eine globale Maritime Service-Infrastruktur, mit der sich viele Abläufe sicher automatisieren lassen. Das Ziel: Der Schiffsverkehr soll sicherer, vor allem aber effizienter werden. Verkehrsoptimierung sorgt für eine bessere Ausnutzung der Wasserstraßen; Assistenzsysteme helfen Unfälle zu vermeiden und Schiffe optimal und Berücksichtigung der Verkehrssituation und der Witterung zum Zielhafen zu führen. Durch eine verbesserte Abstimmung zwischen Schiffen und Häfen ließen sich Wartezeiten vermeiden und Liegezeiten reduzieren, was Treibstoff, Zeit und Kosten sparen würde. Die Herausforderung besteht auch hier in der Komplexität der gesamten Schifffahrt: Kapitäne müssen sich mit Lotsen, mit Schleusen, mit den Terminals absprechen. Hinzu kommen Routing-Dienste, die Schiffe bei schlechter Witterung um ein Sturmtief herumleiten. Immer wieder verändern sich Abfahrts- und Ankunftszeiten, worauf wiederum die Schiffsplaner an den Terminals reagieren müssen, die das Löschen der Ladung organisieren. Mit anderen Worten: Auch die Schifffahrt ist ein gigantisches Cyber-physical System, das zunächst in ein Modell gegossen werden muss.

Zu bedenken ist, dass die Kommunikation im Schiffsverkehr eingeschränkt ist. So steht zum Beispiel der an Land allgegenwärtige und ganz selbstverständlich genutzte Mobilfunk auf offener See wegen der großen Entfernungen nicht zur Verfügung. Derzeit arbeiten die OFFIS-Experten in enger Kooperation mit vielen Fachleuten aus der Schifffahrt daran, die Anforderungen an eine künftige Maritime Service-Infrastruktur zu definieren. Auch hier stellt sich die Frage, wie man die Zuverlässigkeit und die Sicherheit dieses künftigen Cyber-

cesses to be automated safely. The objective is to make shipping traffic safer and, above all, more efficient. Optimization of traffic will ensure that waterways are used more efficiently; assistive systems will help to prevent accidents; and to guide ships to their destination harbor in an optimum way that takes the traffic situation and weather conditions into consideration. Improved coordination between ships and ports would make it possible to avoid waiting times and reduce time spent in port, which will in turn save fuel, time, and costs. Here again the challenge lies in the complexity of shipping in general. Captains must coordinate with pilots, with locks, and with terminals. In addition to this there are routing services that divert ships around storm fronts when weather conditions are bad. Departure and arrival times change continuously, requiring changes from the terminal ship planners who organize unloading of freight. In other words, shipping is also a gigantic cyber-physical system that must first be reproduced in a model.

It must be taken into consideration that shipping traffic communications are limited. Mobile communications, which are ubiquitous and taken for granted on land, are, for example, not available at sea due to the large distances involved. OFFIS experts are currently working closely with numerous shipping industry experts to define the requirements concerning a future maritime service infrastructure. Again, the question in this context is how the reliability and security of this future cyber-physical system can be ensured and verified. The

physical Systems gewährleisten und überprüfen kann. Dabei geht es nicht nur darum, den Schiffsverkehr sicherer zu machen, damit sich keine Unfälle ereignen, sondern auch um den Schutz der Daten. So sollen künftig nur autorisierte Personen auf die Dienste der Maritimen Service-Infrastruktur zugreifen können. Zudem muss die Infrastruktur gegen Cyber-Angriffe geschützt werden. Dasselbe gilt natürlich für den Autoverkehr. Es wäre fatal, wenn künftig ein Hacker in das Steuersystem eines hochautomatisierten Fahrzeugs eindringt und den Autopiloten verrückt spielen ließe. Selbstverständlich haben die OFFIS-Forscher auch solche Sicherheitsaspekte im Blick.

issue here is not only how shipping traffic can be made safer, to prevent accidents from occurring, but rather also how data can be protected. In future only authorized individuals shall be able to access the services provided by the maritime service infrastructure. In addition to this, the infrastructure must be protected against cyber-attacks. This also applies, of course, to automobile traffic. It would be fatal if hackers could, in future, penetrate the control system of a highly automated vehicle and make the autopilots go haywire. It goes without saying that OFFIS researchers are also focusing on such security aspects.



KURZVORSTELLUNG DES BEREICHS VERKEHR DIVISION TRANSPORTATION: AN OVERVIEW

Sprecher Bereichsvorstand | Chair Division Executive Board



**PROF. DR.
WERNER DAMM**

GROUPS OF THE DIVISION

- ▶ COOPERATIVE MOBILE SYSTEMS
- ▶ HUMAN CENTERED DESIGN
- ▶ SAFETY & SECURITY ORIENTED DESIGN METHODS & PROCESSES
- ▶ SAFETY & SECURITY ORIENTED ANALYSIS
- ▶ HARDWARE-/SOFTWARE DESIGN METHODOLOGY
- ▶ ANALYSIS OF NANOMETRIC INTEGRATED CIRCUITS (ICS)

Bereichsvorstand | Division Executive Board

GRUPPEN DES BEREICHS:

- ▶ KOOPERIERENDE MOBILE SYSTEME
- ▶ HUMAN CENTERED DESIGN
- ▶ SAFETY & SECURITY ORIENTED DESIGN METHODS & PROCESSES
- ▶ SAFETY & SECURITY ORIENTED ANALYSIS
- ▶ HARDWARE/SOFTWARE-ENTWURFS METHODIK
- ▶ ANALYSE NANOMETRISCHER INTEGRIERTER SCHALTUNGEN



**PROF. DR.
MARTIN FRÄNZLE**

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

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

Eine Shell-Studie prognostiziert eine Verdopplung des globalen PKW-Bestands bis 2030 und einen vergleichbaren Anstieg für andere Verkehrsträger. Dies bestätigen auch Studien der Europäischen Union, die bis zum Jahr 2025 ein Wachstum im Güterverkehr in Europa um 70 Prozent prognostizieren. Dadurch ergeben sich erheblich Herausforderungen an die zukünftige optimale Nutzung begrenzter Ressourcen, wie insbesondere der »Verkehrswege« (Luftraum, Straßennetz,

A study conducted by Shell predicts that the global amount of automobiles will double by 2030 with an additional corresponding increase for other forms of transportation. This is supported by studies carried out by the European Union forecasting 70 percent growth in freight traffic by 2025. This will result in major challenges for optimally using limited resources, in particular »traffic routes« (airspace,

Meere und Wasserstraßen, ...), unter globalen Randbedingungen wie Senkung des Energiebedarfs, Emissionsreduktion, Lärmschutz sowie Gewährleistung bzw. Erhöhung der Sicherheit. Mobilitätskonzepte der Zukunft erfordern die Entwicklung von »Systems-of-Systems« (SoS), in denen vielfach heterogene Klassen von Teilsystemen mit unterstützenden branchenspezifischen Leitsystemen vernetzt werden.

Seit seiner Gründung hat sich der OFFIS FuE-Bereich »Verkehr« durch seine anwendungsorientierte Forschung und enge Zusammenarbeit mit der Industrie im Transportsektor anerkannte Kompetenz erarbeitet. Ziel der Arbeiten ist es, einen Beitrag zur Entwicklung verlässlicher, kooperativer und assistiver Systeme für die Mobilitätskonzepte der Zukunft zu entwickeln. 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 Transistorebene bis hin zur SoS-Ebene – an Methoden, Werkzeugen und Technologien, um die Entwicklung komplexer zukünftiger Mobilitätssysteme und ihre Interaktion mit dem Menschen zu ermöglichen, um damit Firmen und deren Zukunftsfähigkeit im europäischen Mobilitätssektor zu unterstützen.

highway networks, oceans and shipping routes,...), taking into account global framework factors such as minimizing energy requirements; reducing emissions; noise reduction and ensuring/increasing safety. Future mobility concepts will require the development of »Systems of Systems« (SoS), that link extremely heterogeneous categories of subsystems to supporting sector-specific control systems.

Since it was founded, the OFFIS Transportation R&D Division has achieved recognized 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 assistance systems for future mobility concepts. The focus of this work 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 transistor level through the SoS level – to facilitate the development of complex future mobility systems and their interaction with humans, thus supporting companies and their future viability in the European mobility sector.

Bereichsleiter | Directors



APL. PROF. DR. BERNHARD JOSKO
+49 441 9722-520
bernhard.josko@offis.de



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



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

3CCAR

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Sunil Dath Kumar Malipatlolla
LAUFZEIT DURATION	06/2015 – 05/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF, EU
PARTNER PARTNERS	Infineon Technologies AG, BMW, FhG, TU Dresden, AVL, CEA, et al.

3CCAR zielt auf die Entwicklungsmethoden und neuartigen Architekturen für Steuergeräte in elektrisch angetriebenen Fahrzeugen, um deren Effizienzniveau auf eine neue Ebene zu heben. Das Projekt umfasst dabei 50 Unternehmen und Forschungseinrichtungen und adressiert sowohl Halbleiterkomponenten, als auch die Architektur der Fahrzeugsteuerung und deren Subsysteme.

3CCAR aims at improved development methods and new architectures for ECU in electrical cars to lift their level of efficiency drastically. Within this project 50 companies and research institutes from 13 European countries address hardware components as well as the controller architecture and its subcomponents.

A-PiMod

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Dr. Lüdtkke
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Florian Fortmann
LAUFZEIT DURATION	09/2013 – 08/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	DLR, Honeywell International sro, NLR, Kite, Symbio, Technical University Brno, Trinity College Dublin

Ziel ist die Entwicklung eines intelligenten Cockpits, welches die mentalen Zustände und Absichten der Piloten versteht und sowohl Anzeigen als auch Automation an diese anpasst. Die Grundlage dafür sind psycho-physiologische Daten, die während des Fluges aufgezeichnet werden. So kommen beispielsweise Geräte zur Blickmessung sowie Sprach- und Gestenerkennung zum Einsatz.

The project will advance concepts for a fully adaptive and human centered automation, through the integration of pilot behavioral and cognitive models with automation models – resulting in the generation of real time inferences about the pilot's state and mental picture. Devices for eye tracking are used here as well as devices for voice and gesture recognition.

AMALTHEA₄PUBLIC

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Damm
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Thomas Peikenkamp
LAUFZEIT DURATION	09/2014 – 08/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	ITEA (BMBF)
PARTNER PARTNERS	Robert Bosch GmbH, TWT GmbH, ifak, itemis AG, FhG, Universität Gothenburg, Behr-Hella Thermocontrol GmbH, et al.

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung einer Werkzeugplattform zur Entwicklung eingebetteter Multicore-Systeme in der Automobilindustrie. OFFIS trägt hier insbesondere zu Methoden der Sicherheitsbewertung für Multicore-Systeme bei.

AMALTHEA₄PUBLIC will build a continuous development tool chain platform for automotive embedded multicore systems. OFFIS will in particular contribute methods for safety assessment for multi-core systems.

ANCONA

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Gregor Nitsche
LAUFZEIT DURATION	04/2014 – 03/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF, Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	IMMS GmbH, Leibnitz Universität Hannover, RWTH Aachen, TU Kaiserslautern, Goethe Universität Frankfurt, Infineon Technologies AG, Mentor Graphics GmbH, Robert Bosch GmbH

Das Projekt erforscht neue Methoden zur ebenenübergreifenden Verifikation von Mixed-Signal-Schaltungen. Das Ziel ist, den Stand und Fortschritt der Mixed-Signal-Verifikation durch den effektiven, methodischen Einsatz von Spezifikations-, Modellierungs-, Simulations- und Verifikationsverfahren quantitativ messbar zu machen.

The project works on new methods for multilevel verification of mixed-signal circuits. Our goal is to enable the quantitative assessment of the status and progress in mixed-signal verification activities such as specification, modeling, simulation and formal verification.

ARAMiS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Damm / Prof. Rettberg
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	apl. Prof. Dr. Bernhard Josko
LAUFZEIT DURATION	12/2011 – 03/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	ITEA (BMBF)
PARTNER PARTNERS	KIT, Infineon Technologies AG, Airbus Operations GmbH, AUDI AG, Audi Electronics Venture GmbH, BMW AG, BMW Forschung und Technik GmbH, Continental Automotive GmbH, Daimler AG, et al.

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

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

ASSUME

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Damm
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Eckard Böde
LAUFZEIT DURATION	09/2015 – 08/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	ITEA (BMBF)
PARTNER PARTNERS	FZI, Daimler AG, Bosch, SCANIA, SNECMA, BTC Embedded Systems, AbsInt, Model Engineering Solutions, Berner&Mattner, TUM, KIT, et al.

Das Projekt fokussiert auf Analyse- und Synthesemethoden, die den Entwurf nachweisbar sicherer Multi-Core Anwendungen garantieren. OFFIS wird in dem Projekt Beiträge für die Analyse von Anforderungen und die sichere Migration existierender Anwendungen auf Multi-Core Systeme liefern.

The project focusses on analysis- and synthesis methods which guarantee the design of measurably safer multi-core applications. OFFIS will contribute to the analyses of requirements and to the safe migration of existing applications on multi-core-systems.

COMPANION

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Damm / Prof. Boll-Westermann / Prof. Fränzle / Prof. Nicklas
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Sönke Eilers
LAUFZEIT DURATION	10/2013 – 09/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	Scania CV AB, Volkswagen AG, Kungliga Tekniska Högskolan, IDIADA Automotive Technology SA, et al.

COMPANION entwickelt ein System zur Orchestrierung von LKW-Kolonnenfahrten auf Autobahnen. Es soll automatisch aus Logistikdaten und weiteren Faktoren wie Verkehrsdaten und Wetterinformationen optimale Konstellationen von LKW-Kolonnen ermitteln und über ein Assistenzsystem die Fahrer dabei unterstützen, den Kolonnen sicher beizutreten und sie wieder zu verlassen.

COMPANION develops a system for optimal platoon orchestration. It will automatically identify optimal constellations of platoons based on logistics data and other external factors such as traffic data and weather information. Assistance functions in the truck will lead the drivers safely into the platoons and will help them joining and leaving the platoons.

CONTREX

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Ralph Görden
LAUFZEIT DURATION	10/2013 – 09/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	STMicroelectronics, GMV, Cobra Telematics, EuroTec, et al.

Das integrierte Projekt CONTREX entwickelt Methoden für den Entwurf hoch-konfigurierbarer, vorhersagbarer und leistungsfähigen Multi-Core Architekturen und System-on-Chips (SoCs) sowie Segregationstechniken durch Virtualisierung von Hardwareressourcen. Diese Techniken bilden eine Grundlage zur kompositionellen Zertifizierung gemischt-kritischer Systeme.

The integrated project CONTREX develops a methodology for the design of highly-configurable, predictable and high-performance multi-core architectures and Systems-on-Chip (SoC). By means of virtualization of hardware resources the CONTREX approach will support segregation which is a basic concept to enable the compositional certification of mixed-critical systems.

COSINUS

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Hahn / Prof. Nicklas / Prof. Boll-Westermann
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. André Bolles
LAUFZEIT DURATION	11/2013 – 10/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMW
PARTNER PARTNERS	Signalis GmbH, Raytheon Anschütz GmbH, Hochschule Wismar

COSINUS untersucht die Integration von Navigationssystemen an Bord von Schiffen mit maritimen Verkehrsleitsystemen an Land. Ziel ist die Erzeugung abgestimmter Lagebilder, um Nautiker an Bord und Personal in Verkehrsleitzentralen bei der Vermeidung von Kollisionen und Grundberührungen zu unterstützen und somit die Sicherheit des Schiffsverkehrs trotz stetiger Zunahme der Verkehrsdichte zu erhöhen.

COSINUS investigates the integration of on-board navigation systems with maritime traffic control systems on shore. It targets the generation of consistent situational awareness for staff on board and on shore to support the avoidance of collision and grounding risks – despite continuously growing density of maritime traffic.

CPSE-LABS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Rainer Droste
LAUFZEIT DURATION	03/2015 – 02/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	fortiss GmbH, Kungliga Tekniska Högskolan, ONERA, Newcastle University, Indra Sistemas S.A., Steinbeis Innovation gGmbH, LAAS

Das Projekt CPSE-LABS ist in sogenannte Design-Center unterteilt, welche sich mit der Entwicklung und Bereitstellung von Plattformen und Werkzeugen zur Entwicklung von Cyber-physischen Systemen beschäftigen. OFFIS ist im Rahmen dieses Projektes für das Design Center Deutschland Nord verantwortlich.

The project CPSE-LABS is divided into six Design Centers that provide new tools and methods for the development of cyber-physical systems. Within this project, OFFIS is responsible for the Maritime Design Center Germany North.

CRYSTAL

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Damm
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	apl. Prof. Dr. Bernhard Josko
LAUFZEIT DURATION	05/2013 – 07/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF, EU
PARTNER PARTNERS	Daimler AG, Volvo, Airbus Operations, Alenia Aermacchi SPA, Alstom Transport, ANSALDO STS, ArcCore AB, AVL List GmbH, et al.

Aufbauend auf existierenden Referenztechnologieplattformen (RTP) aus verwandten »Artemis«-Projekten (u. a. CESAR und MBAT) wird CRYSTAL einen vollständigen Entwurfsrahmen als europäischen Standard bereitstellen. Dieser besteht aus Werkzeugen, Methoden und Prozessen, welche insbesondere die Interoperabilität der einzelnen Bausteine und die Konformität mit einschlägigen Standards in den Vordergrund stellen.

CRYSTAL takes up the challenge to establish and push forward an Interoperability Specification (IOS) and a Reference Technology Platform (RTP) as a European standard for safety-critical systems. This standard will allow loosely coupled tools to share and interlink their data based on standardized and open Web-technologies that enables common interoperability among various life cycle domains.

CSE

WISSENSCHAFTLICHE LEITER SCIENTIFIC DIRECTORS	Prof. Damm / Prof. Hahn / Prof. Boll-Westermann / Prof. Nicklas / Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	–
LAUFZEIT DURATION	04/2013 – 12/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	MWK
PARTNER PARTNERS	Universität Oldenburg, DLR Braunschweig, SafeTRANS

Das Forschungszentrum CSE befasst sich mit sicherheitskritischen Systemen insbesondere im Verkehrsbereich. Sie verknüpfen menschliche und computerbasierte Teilleistungen miteinander, um durch operative Teil- und Hochautomation die gesellschaftlichen Ziele der sicheren und umweltverträglichen Mobilität zu erreichen.

The Research Center CSE addresses critical systems specifically in the transportation area. We focus on instances of such socio-technical systems in the transportation domain where the overarching objectives are to achieve safe and green mobility.

DANSE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Damm
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	apl. Prof. Dr. Bernhard Josko
LAUFZEIT DURATION	11/2011 – 01/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	Thales, IBM, ALES, INRIA, Loughborough University, Israel Aerospace Industries Ltd., Carmeq GMBH, EADS Deutschland GmbH, et al.

DANSE wird neue Ansätze sowohl für den Entwurf als auch die Verwaltung von Systems of Systems (SoS) bereitstellen. Hierzu gehören: **(a)** ein neues evolutionäres, adaptives und iteratives SoS Life-cycle-Modell, **(b)** semantisch abgesicherte Modelle unter Verwendung von Contracts, **(c)** innovative Architekturen, die dynamische Veränderungen der Komponenten erlauben, **(d)** neuartige Analyse-, Simulations- und Optimierungswerkzeuge sowie **(e)** die Einbettung dieser Werkzeuge in eine integrierte Entwicklungslandschaft.

DANSE aims at developing new approaches to the design and management of the operation of Systems of Systems (SoS) based on: **(a)** a new evolutionary, adaptive and iterative SoS life-cycle model, **(b)** semantically verified models using contracts, **(c)** innovative architectures that allow for dynamic changes of the components, **(d)** novel supporting tools for analysis, simulation, and optimization as well as **(e)** embedding of these tools into an integrated developing environment.

DENSO₃

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Fränzle
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Sebastian Gerwin
LAUFZEIT DURATION	08/2015 – 01/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	DENSO Automotive Deutschland GmbH

Zukünftige Assistenzsysteme müssen zunehmend mit unterschiedlichen Unsicherheiten in der Umgebungswahrnehmung umgehen können. In diesem Projekt wurden insbesondere Algorithmen betrachtet, welche in der Lage sind, mit den unterschiedlichen Unsicherheiten umzugehen und diese zu reduzieren.

Future assistance systems need to deal with an increasing amount of uncertainties. This project focuses on algorithms which are able to handle uncertainties and mitigate their effect.

EFFEKTIV

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Frank Poppen
LAUFZEIT DURATION	10/2013 – 09/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Robert Bosch GmbH

Das Forschungsvorhaben EFFEKTIV erforscht und entwickelt eine Methodik zur Fehlereffektsimulation intelligenter Motion-Control-Systeme aus der Industrieautomatisierung. Diese Systeme ermöglichen die abgestimmte Ansteuerung der verschiedenen elektrischen Motoren in Fertigungsmaschinen (Roboter) für die schnelle und sehr genaue Positions- und Bahnregelung.

The research project EFFEKTIV develops a methodology to simulate and verify complex embedded motion-control systems often applied to automate industrial production. These systems enable the concerted control of various motors in production line machines (robots) and archive fast and accurate trajectory control.

EFFICIENSEA 2

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. André Bolles
LAUFZEIT DURATION	05/2015 – 04/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	Danish Maritime Authority, Danish Geodata Agency, Danish Meteorological Institute, Estonian Maritime Authority, et al.

Das Projekt entwickelt eine digitale Infrastruktur, die es ermöglicht, maritime IT-Services über eine gemeinsame Plattform allen maritimen Stakeholdern anzubieten. In der sogenannten Maritime Cloud sollen maritime Identitäten und Services angeboten werden, die die Sicherheit und Effizienz des Schiffverkehrs erhöhen.

The project develops a digital infrastructure that will allow to provide maritime IT-services to all maritime stakeholders via a single platform. The so-called Maritime Cloud will allow the very simple provision and usage of maritime identities and services to enhance maritime safety and efficiency.

EMC²

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Frank Oppenheimer
LAUFZEIT DURATION	04/2014 – 03/2017
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF, EU
PARTNER PARTNERS	Infineon Technologies AG, aicas GmbH, BMW AG, DENSO Automotive, Airbus D&S, Elektrobit Automotive GmbH, et al.

EMC² entwickelt Lösungen für die Entwicklung dynamisch reagierender offener Systeme, die Anforderungen gemischt-kritischer Anwendungen bezüglich Real-Zeit, Skalierbarkeit und außerordentlicher Flexibilität nachkommen. Dies beinhaltet die Umsetzung und das Management integrierter Werkzeugketten über den gesamten Lebenszyklus dieser Produkte.

EMC² finds solutions for dynamic adaptability in open systems, provides handling of mixed criticality applications under real-time conditions, scalability and utmost flexibility, full scale deployment and management of integrated tool chains, through the entire lifecycle.

FiPS

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Patrick Knocke
LAUFZEIT DURATION	09/2013 – 08/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	Christmann Informationstechnik, CEA, Universität Bielefeld, PNSC, National University of Ireland, Sofistek, CENAERO, CoSynth

Das Projekt arbeitet an einer neuen Art heterogener Supercomputer. Dazu werden Hochleistungsprozessoren für komplexe Aufgaben mit sehr energieeffizienten Prozessoren für weniger rechenintensive Aufgaben kombiniert. Durch die steigende Gesamtzahl an Prozessoren werden diese Supercomputer schneller und weisen einen erheblich geringeren Energiebedarf auf.

The project builds a new heterogeneous super-computer class. It combines traditional high performance processors for complex tasks with other highly efficient processors for less computationally intensive tasks. As the total number of processors increases, these new super-computers will be faster but will at the same time have a substantially reduced energy demand.

HOLIDES

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Dr. Lüdtke
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Sebastian Feuerstack
LAUFZEIT DURATION	10/2013 – 09/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF, EU
PARTNER PARTNERS	ATOS SPAIN SA, AnyWi Technologies B.V., Brno University of Technology, Cassidian, Centre Recherche Fiat, CVITEC, DLR, et al.

HOLIDES entwickelt fehlende Schlüsseltechnologien zum Engineering adaptiver kooperativer Mensch-Maschine-Systeme in den vier verschiedenen Anwendungsdomänen: Gesundheitswesen, Luftfahrt, Leitstände und Automobil. Das Projekt adressiert adaptive Methoden bei der Kooperation mehrerer Maschinen und Menschen.

HOLIDES addresses development and qualification of Adaptive Cooperative Human-Machine Systems (AdCoS) where many humans and many machines act together, cooperatively, in a highly adaptive way. They adapt to each other and to the context to guarantee fluent and cooperative task achievement.

MAN VIP

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	–
LAUFZEIT DURATION	10/2014 – 03/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	University Tasmania

Im Projekt werden Studien zur Beobachtung und Analyse von Hafenanövern durchgeführt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse bilden die Basis zur Entwicklung neuartiger Mensch-Maschine-Interaktionen in zukünftigen Lotsenassistenzsystemen. OFFIS untersucht unter anderem, ob Techniken der Wearable Devices und Augmented Reality geeignet sind, um Lotsen zu unterstützen.

In the project, we perform observation studies and behavior analysis during harbour manoeuvres. The derived findings and knowledge will be used as a basis to design human-machine interaction for future pilot assistance systems. Amongst other, OFFIS investigates if techniques of wearable devices and augmented reality are suited to support pilots.

MoRV

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Nebel
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. Domenik Helms
LAUFZEIT DURATION	01/2014 – 12/2016
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	EU
PARTNER PARTNERS	Infineon Technologies AG, IMEC, Global TCAD Solutions GmbH, et al.

Ziel ist die Anfertigung einer quantenmechanische Beschreibung der Alterungseffekte integrierter Schaltungen. Darauf aufbauend sollen einfache, aber genaue Modelle für ganze Transistoren, Logikgatter und schließlich Systemkomponenten entwickelt werden. Auf diese Weise könnten Systeme direkt so entworfen werden, dass sie sich an den gealterten Zustand adaptieren, wodurch die Sicherheitsmargen und damit die Kosten sehr viel kleiner bemessen werden können.

The MoRV project will study quantum mechanical aging effects in integrated circuits to develop simple but exact models for transistors, logic gates and even system components. With a better understanding of aging effects, engineers may introduce adaptation mechanisms, to significantly reducing the safety margins and thus costs of integrated circuits.

OPTIMIERUNG LOGISTIKPROZESSE

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	–
LAUFZEIT DURATION	seit since 11/2001
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	Wirtschaft Industry
PARTNER PARTNERS	Bruns Pflanzen

Möglichkeiten zur IT-gestützten Verbesserung der logistischen Prozesse stehen im Zentrum der Forschungsarbeiten für Bruns Pflanzen. Es wurde der komplette logistische Prozess von der Bestellung bis zur Auslieferung auf Verbesserungen hin durchleuchtet. So wurde z. B. ein Verfahren entwickelt, um durch die optimierte Beladung von CC-Wagen die Transportfahrzeuge besser auszulasten.

Possibilities for IT-support improvements in the logistic processes are currently the center point of the research work for Bruns Pflanzen. The complete logistic process from order to delivery was examined for improvement. A methodology was developed that allows better use of transport vehicles by the optimized loading of the CC-trolleys.

SPES_XT

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Damm
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	–
LAUFZEIT DURATION	05/2012 – 07/2015
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	BMBF
PARTNER PARTNERS	Siemens AG, Airbus Germany, Audi Electronics Venture GmbH, Berner & Mattner Systemtechnik GmbH, Robert Bosch GmbH, TUM, FhG, et al.

Das Projekt zielt darauf ab, für ausgewählte Herausforderungen im Engineering von Embedded Systems industrietaugliche Lösungen zu entwickeln, die von Systemingenieuren verwendet werden können, um bestehende Probleme effizient, kontrollierbar und überprüfbar zu lösen.

The objective of this project is to develop industrial solutions that are suitable for selected engineering challenges of embedded systems in terms of verifiability, efficiency, and consistency.

STM

WISSENSCHAFTLICHER LEITER SCIENTIFIC DIRECTOR	Prof. Hahn
PROJEKTLEITER PROJECT MANAGER	Dr. André Bolles
LAUFZEIT DURATION	09/2015 – 08/2018
MITTELHERKUNFT SOURCE OF FINANCING	CEF
PARTNER PARTNERS	Swedish Maritime Administration, Danish Maritime Authority, Viktoria Swedish ICT, HiQ, Frequentis, IBM, Ericson, CIMNE, Transas, et al.

Ziel von STM ist die Erprobung und Validierung des in den MonaLisa-Projekten entwickelten Sea Traffic Management Konzeptes. Hierzu wird als Kern ein System Wide Information Management für den maritimen Bereich entwickelt (SeaSWIM). OFFIS leitet gemeinsam mit der Universität Oldenburg die Entwicklung von SeaSWIM, welches an das SWIM-Konzept im Luftfahrtbereich angelehnt ist und auf der Maritime Cloud aus EFFICIENSEA2 aufsetzen wird.

STM aims at the demonstration and validation of the sea traffic management concept that has been developed in MonaLisa 1 and 2. For this a so called Sea System Wide Information Management (Sea-SWIM) concept similar to SWIM in the avionics domain will be implemented. OFFIS and the University of Oldenburg together manage the development of this concept, that will use the maritime cloud developed in EFFICIENSEA2.



KOMPLEXITÄT IN DIE FORM GIESSEN MANAGING COMPLEXITY

Technische Systeme sind heutzutage ausgesprochen komplex, weil sehr viele verschiedene Komponenten miteinander interagieren und kommunizieren müssen. Das gilt für das Energienetz der Zukunft, das Smart Grid, genauso wie für die Schifffahrt oder die Industrie. Um derart große technische Bereiche überblicken zu können, braucht man übersichtliche Planungswerkzeuge, die die Komplexität erfassen aber dennoch einfach zu nutzen sind. Am OFFIS wurde dafür mit dem Smart-Grid Architecture Model (SGAM) ein Werkzeug entwickelt, das sich inzwischen europaweit bewährt hat.

Die technische Welt, die uns heute umgibt, ist ungeheuer komplex – der Verkehr, die Stromversorgung, die industrielle Fertigung und Logistik. Viele Dienstleistungen, die nur dank dieser Technik möglich sind, halten wir für ganz selbstverständlich. Strom kommt aus

Today's connected technical systems are extremely complex since a multitude of different components must interact and communicate with one another. This applies to the power grid of the future, the smart grid, just as much as it does to shipping traffic or industrial automation. Clearly structured modeling tools that are able to embrace the complexity while being simple to use are required in order to gain an overview of such large technical fields. OFFIS has co-developed the Smart-Grid Architecture Model (SGAM) for this purpose; a tool that has in the meanwhile proven its worth throughout the domain.

The technical world that surrounds us today is amazingly complex – transportation; power grids; industrial manufacturing; and logistics. We use many services that are only available thanks to those technologies as a matter of course. Electricity comes from the power sock-

AM OFFIS WURDE DAFÜR EIN WERKZEUG
ENTWICKELT, DAS SICH INZWISCHEN EUROPaweIT
BEWÄHRT HAT.

OFFIS HAS CO-DEVELOPED A TOOL THAT HAS
IN THE MEANWHILE PROVEN ITS WORTH
THROUGHOUT THE DOMAIN.

der Steckdose – unterbrechungsfrei, rund um die Uhr. Im Obstregal greifen wir zu Äpfeln aus Neuseeland und im Technik-Kaufhaus zum Smartphone aus China, ohne daran zu denken, dass auf den Meeren mehrere Zehntausend Handelsschiffe unterwegs sind, die uns unsere Waren pünktlich und sicher liefern. Allein die Elbmündung wird in einem Jahr 80.000 mal von größeren Schiffen passiert.

DER MENSCH ALLEIN WÄRE ÜBERFORDERT

Sicher ist, dass die Komplexität der technischen Welt in Zukunft noch weiter zunehmen wird. Der Schiffsverkehr etwa soll noch schneller, sicherer und Energie sparender werden. Und die Stromversorgung in Deutschland und Europa wird sich von der alten Energielandschaft, die von wenigen großen Kraftwerken dominiert war, weiter in eine dezentrale Welt mit unzähligen kleinen Biomasse, Solar- oder Windkraftwerken wandeln; die alle zuverlässig zusammenwirken sollen. Für die Experten besteht die Herausforderung darin, die komplexen technischen Systeme der Zukunft zu steuern beziehungsweise zunächst zu konzipieren. Allerdings kann ein Mensch allein solch ein hochkomplexes System mit all seinen Komponenten und Verknüpfungen gar nicht mehr überblicken. In den letzten Jahren wurde daher für solche riesigen, unüberschaubaren Systeme der Begriff »Cyber-physical Systems« (CPS) geprägt. Der beschreibt die Verknüpfung einer Vielzahl softwaretechnischer Komponenten mit realen mechanischen und elektronischen Teilen und Maschinen.

Ein solches hochkomplexes System, mit dem sich die Experten des OFFIS in den vergangenen Jahren intensiv beschäftigt haben, ist das intelligente Stromnetz der Zukunft, das Smart Grid. Darin müssen Tausende von Energieerzeugern und die Verbraucher so miteinander verschaltet sein, dass sich zum Beispiel die Schwankungen aus Sonnen- und Windenergie einfach ausgleichen – beispielsweise, in-

et – without interruption, around the clock. In the supermarkets we buy apples from New Zealand; at the electrical goods store, smartphones from China are bought without sparing a thought for the tens of thousands of merchant vessels that are crisscrossing the oceans to safely and punctually deliver us with our consumption goods. Each year, the mouth of the River Elbe alone is traversed by large ships 80,000 times.

HUMANS CAN NO LONGER COPE WITH COMPLEXITY

It is clear that the technology of the future will become even more complex. By means of new IT-solutions maritime traffic, for example, shall become faster, safer, and more energy-efficient. The transition of Germany's and Europe's power grids from the existing energy infrastructure, dominated by a small number of large power plants, to decentralized grids with a huge number of small biomass, solar, and wind farms, all of which should interact reliably, will continue. Experts see a major challenge in controlling the complex technical systems of the future or even in designing them in the first place. People are, however, no longer able to maintain an overview of such highly complex systems with all its components and interfaces. In recent years, the term »cyber-physical systems« (CPS) has been coined to identify such complex systems. The term describes the interplay of IT-components with real-world mechanical and electrical parts and machines.

OFFIS experts have been working intensively on such a highly complex system in recent years – the intelligent power grid of the future, the so called smart grid. It must connect thousands of energy producers and consumers with one another in such a way that, for example, the fluctuations in solar and wind energy can be compensated – say by making energy from storage facilities available on days when



dem bei Flaute oder Bewölkung Strom aus Speichern zur Verfügung gestellt wird. Das könnten künftig etwa die Batterien von Elektroautos sein, die über Ladesäulen mit dem Stromnetz verbunden sind. Dieses Beispiel deutet bereits an, wie komplex das CPS »Smart Grid« sein wird oder bereits ist. Schon heute gibt es Tausende von Stromerzeugern, außerdem Großkraftwerke. Hinzu werden viele Elektroautos kommen, die über Ladestationen Strom tanken oder abgeben. Darüber hinaus gehören zum Netz auch Millionen privater und industrieller Stromkunden, deren Verbrauch künftig über intelligente Stromzähler geregelt und ans Stromangebot angepasst wird. Und natürlich wird es eine Fülle neuer Abrechnungs- oder auch Geschäftsmodelle geben. So muss etwa der Strom, den Elektroautos ins Netz zurückspeisen, vergütet werden.

it is cloudy or there is no wind. Such facilities could be the batteries in electric vehicles that will be connected to the grid via charging poles. This example already indicates how complex the CPS »Smart Grid« will be or already is. There are already thousands of power producers in addition to large power plants today. In addition to this, there will be fleets of electric vehicles that consume electricity from or feed electricity into the grid via charging poles. Over and above this, the grid will include millions of domestic and industrial power consumers whose consumption will, in future, also be regulated and adjusted to match the power available using intelligent electricity meters. And it goes without saying that there will be an abundance of new billing and business models. Thus, payment will have to be made for electricity fed back into the grid by the electric vehicles.

STANDARDS FÜR DAS SMART GRID

Die Europäische Union hat die Mitgliedsstaaten vor einigen Jahren mit der Direktive M/490 aufgefordert, gemeinsame Standards zu entwickeln, nach denen ein Smart Grid europaweit gestrickt werden soll. Allein in der International Electrotechnical Commission (IEC), einer großen internationalen Normungsorganisation in Genf, wurden für das Smart Grid inzwischen fast 300 Standards bestimmt. Dazu gehören Regeln, die beschreiben, wie Elektroinstallationen in Gebäuden isoliert und mit Sicherungen versehen werden, wie die aktuelle Spannung in Photovoltaikanlagen zu messen ist oder wie man Windräder vor Blitzeinschlag schützt. Hinzu kommen etliche Standards aus weiteren Normungsgremien, in denen Empfehlungen für die Kommunikation im Smart Grid oder für die Automatisierung von Komponenten beschrieben sind.

SMART GRID STANDARDIZATION

Within the scope of Mandate EC M/490 some years ago, the European Union called on member states to develop common standards that could be used to design a cross-Europe smart grid infrastructure. The International Electrotechnical Commission (IEC), a major Geneva-based international standardization organization, alone has in the meantime identified almost 300 standards for operating, building and modeling smart grids. These include rules that describe how electrical installations in buildings should be insulated and fitted with fuses; how the actual current of photovoltaic systems should be measured; or how wind turbines can be protected from lightning strikes. In addition to this, many other standards outside IEC that have been developed by other standardization bodies provide recommendations for communication within the smart grid or describe component automation.



FORSCHER VOM OFFIS HABEN ZUSAMMEN MIT EXPERTEN DER FIRMA SIEMENS UND ANDERER INSTITUTIONEN EINE ART BAUKASTEN GESCHAFFEN.

OFFIS RESEARCHERS HAVE COLLABORATED WITH EXPERTS FROM E.G. SIEMENS AND OTHER INSTITUTIONS TO DEVELOP A FRAMEWORK.

Hier den Überblick zu behalten, damit beim Aufbau des künftigen europäischen Smart Grids alle Regeln bedacht sind, ist die eigentliche Herausforderung. Forscher vom OFFIS haben zu diesem Zweck in den vergangenen Jahren zusammen mit Experten der Firma Siemens und anderer Institutionen eine Art Baukasten geschaffen, einen Ordnungsrahmen für hochkomplexe Systeme, in dem der Bau, die Architektur des künftigen Smart Grids durchgespielt werden kann. »Smart Grid Architecture Model«, kurz SGAM, nennen die Partner ihr Planungswerkzeug.

The real challenge for the system engineer is to maintain an overview of all these documents, thus, ensuring that the development of the future European smart grid takes all the requirements into consideration. To this end, in recent years OFFIS researchers have collaborated with experts from e.g. Siemens and other institutions to develop a framework for assessing highly complex systems, that allows to define the structure and the architecture of the future smart grid. The partners have named their modelling tool »Smart Grid Architecture Model« or SGAM for short.

KOMPLEX UND TROTZDEM LEICHT ZU ÜBERBLICKEN

Bestechend ist am SGAM, dass es leicht zu überblicken ist. Das SGAM ist sozusagen eine Form, in die sich die ganze Komplexität des Smart Grids gießen lässt. In SGAM wird die Architektur eines Smart Grids systematisch in mehrere übereinander liegende Planungsebenen aufgeteilt. Auf der sogenannten unteren Ebene, der »Komponenten-Ebene« werden zunächst die physischen Komponenten des Smart Grids nebeneinander aufgereiht, aufgeteilt nach den Bereichen »Energieerzeugung«, »Energieübertragung«, »Energieverteilung«, »Dezentrale Energiequellen« wie Sonnen- und Windenergieanlagen und »Verbraucher«. Darüber liegt die »Kommunikationsebene«, auf der exakt definiert wird, welche Teile des Smart Grids wie miteinander kommunizieren sollen. In welcher Form die Kommunikation stattfindet, wird auf der nächsten darüber liegenden Ebene definiert, der »Informationsebene«. Hier werden Informationsprotokolle oder auch Verschlüsselungsstandards für die Datensicherheit aufgeführt.

COMPLEX BUT STILL EASY TO MAINTAIN AN OVERVIEW

A key characteristic of SGAM is that it is easy to maintain an overview of a smart grid solution. SGAM is, so to speak, the mold that can be used to shape the entire complexity of the smart grid into one visual model. SGAM systematically breaks down the architecture of a smart grid into multiple planning layers that are superimposed on top of one another. The bottom level, the »component layer«, lines up smart grid physical components and is sub-divided into the areas »energy production«, »energy transfer«, »energy distribution«, »decentralized energy sources« (such as solar and wind power systems); and »consumers«. The »communications layer« is located above this, defining precisely which parts of the smart grid should communicate with one another in which way. The type of communication is defined on the next level, the »information layer«, that defines information protocols, data semantics and also encryption standards for data security.

Letztlich soll ein Cyber-physical System trotz seiner Komplexität nur einige wenige diskrete Funktionen erfüllen – im Falle des Smart Grids ist dies die Funktion, jederzeit und bei allen Wetterlagen sicher Strom zu liefern. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl weiterer, detaillierter Funktionen, die das Netz erfüllen soll. So muss beispielsweise die Netzfrequenz von 50 Hertz gehalten werden, damit es keine technischen Probleme gibt. Alle diese Eigenschaften werden auf der »Funktionsebene« definiert. Die oberste Ebene ist dann die »Geschäftsebene«, auf der beschrieben wird, welche Geschäftsmodelle es im künftigen Smart Grid gibt und wie sich diese ins Smart Grid einfügen. Zudem enthält diese Ebene unter anderem das Wissen über die Vergütung oder Subvention Erneuerbarer Energien.

> DATENMASSEN BEWÄLTIGEN

Mit SGAM lassen sich verschiedene Anforderungen für das Energienetz der Zukunft durchspielen. Ein Beispiel ist der Einsatz von Smart Metern, intelligenten Stromzählern, die künftig mit einer Zentrale intensiv Daten austauschen werden. Heute erfolgt die Ablesung der Stromzähler einmal im Jahr. Künftig könnte ein Smart Meter viertelstündlich Daten hin- und herschicken. Bei Millionen von Haushalten kommen dabei schnell riesige Mengen an Informationen und entsprechenden Steuerbefehlen zusammen, die das Energie- beziehungsweise Kommunikationsnetz erst einmal verarbeiten können muss.

Letztlich ist mit SGAM eine Art gemeinsamer Sprache entwickelt worden. Mit dieser können sich Fachleute verschiedener Disziplinen darüber verständigen, wie Smart-Grid-Komponenten und -Systeme technisch ausgestaltet werden sollten. So gibt es heute in vielen technischen Bereichen Experten, die auf ein Segment spezialisiert sind. Um ein Cyber-physical System zu verwirklichen, ist es nötig, dass all die Experten miteinander kommunizieren und sich abstimmen. SGAM stellt ein gemeinsames Werkzeug dar, oder wie Fachleute sagen, ein Architekturframework. Es lässt sich auf verschiedenen Computersys-

Finally, despite its complexity the purpose of a cyber-physical system is to perform just a small number of discrete functions – in the case of the smart grid to reliably deliver power at all times and no matter what the weather conditions. Over and above this there are numerous further, more detailed functions that the grid should perform. For example, a consistent grid frequency of 50 Hertz must be maintained in order to ensure that there are no technical problems. All of these characteristics are defined on the »functional layer«. The highest level is the »business layer« that describes the business models that will exist within the future smart grid and how they are integrated into it. Other items located on this layer include knowledge concerning remuneration for or subsidizing of renewable energies.

> HANDLING LARGE DATA VOLUMES

SGAM can be used to model and visualize the various requirements for the power grid of the future. One example is the use of smart meters, intelligent meters that will, in future, exchange large amounts of data with a control center. Today, power meters are read once a year. In the future, a smart meter could transmit and receive data at 15-minute intervals. With millions of domestic households existing, this will quickly generate a huge amount of information and corresponding control commands that power and/or communications network must be able to process.

To conclude, SGAM represents a common way of modelling that experts from different disciplines can use to agree on their individual viewpoints. Many technical fields today have experts who specialize in one particular domain. In order to realize a cyber-physical system, it is necessary for all the participating stakeholders to communicate with one another and to coordinate their activities. SGAM is a modeling tool for this or, as specialists say, an architecture framework based on viewpoints. It supports the expert insofar as it guides



temen betreiben. Es unterstützt den Anwender insofern, als es ihn durch den Architektur-Prozess leitet. Es weist auf bestehende Standards hin oder informiert allgemein darüber, welche Details bei der Entwicklung von Smart Grid Systemen berücksichtigt werden müssen. Wenn man so will, stellt SGAM während des Planungsprozesses die richtigen Fragen an der richtigen Stelle zur richtigen Zeit.

KUNDEN DURCH DEN PLANUNGSPROZESS FÜHREN

Die Experten vom OFFIS bieten eine Modellierung mit SGAM von Anfang an auch als Dienstleistung an. Oftmals werden die Anforderungen der Kunden in gemeinsamen Workshops definiert. So fanden beispielsweise bei Energieversorgern bereits zahlreiche Workshops zu verschiedenen Aspekten des Stromnetzausbaus statt. Die Ausarbeitung der Systemarchitektur in SGAM übernehmen dann in der Regel die OFFIS-Spezialisten für den Kunden.

him or her through the architecture development process. It refers to existing international standards and provides general information concerning the details that must be taken into consideration when developing smart grid solutions. To use a metaphor, SGAM asks the right questions in the right place at the right time during the development process.

GUIDING CLIENTS THROUGH THE PLANNING PROCESS

OFFIS experts also offer consultation services that use SGAM from the outset. The clients' requirements are defined within the scope of joint workshops. Numerous workshops on various aspects of grid development have thus, for example, been held with energy utilities. As a general rule, OFFIS specialists handle development of system architecture within SGAM for the client being the main stakeholder.

UNIVERSELLES PLANUNGSWERKZEUG

Zwar wurde SGAM im Hinblick auf das Thema Energie entwickelt, im Grunde aber ist es ein universelles Planungs- und Beschreibungswerkzeug, das sich auf viele Arten von Cyber-physical Systems anwenden lässt. In dieser Hinsicht ist das OFFIS interdisziplinär gut aufgestellt. So nutzt das OFFIS den SGAM-Ansatz seit gut einem Jahr auch für die Bereiche Industrie 4.0 und Schifffahrt. Ähnlich wie im Energienetz hat man es hier mit einer wachsenden Komplexität von vernetzten Systemen zu tun. Damit folgt das OFFIS auch den Vorstellungen des Bundeswirtschaftsministeriums, das fordert, für den Aufbau von Cyber-physical Systems universelle Architekturframeworks einzusetzen, um Synergien zu nutzen und nicht für jedes technische Thema einen neuen Ordnungsrahmen zu erfinden.

Die Schifffahrt zum Beispiel scheint auf den ersten Blick überschaubar zu sein. Schiffe fahren von einem Hafen zum anderen und bewegen Ladung hin und her. So weit, so gut. Tatsächlich aber ist die Schifffahrt eng getaktet. Liegezeiten in den Häfen werden minutiös geplant. Und für enge Fahrrinnen wie die Elbe muss sehr genau berechnet werden, wann ein dicker Pott wo sein muss, um mit der Hochwasserwelle nach Hamburg einfahren zu können. Auch können Containerriesen nur an bestimmten Stellen einander passieren. Hafen, Schiff, Lotse, Reederei und Terminal stehen ständig miteinander in Verbindung, tauschen Daten zur Ladung, zum Wetter, zum Wasserstand oder zur Verkehrslage aus. Heute geschieht all das meist per Funk, Fax oder Email. Künftig soll die Kommunikation automatisch stattfinden. Das Ziel: Der Schiffsverkehr soll flüssiger werden. Liegezeiten sollen reduziert werden. Die Zahl von Schiffsunglücken soll weiter sinken. Dafür arbeitet man international an einer Maritimen Service-Infrastruktur, die eine bessere Abstimmung des Seeverkehrs ermöglicht. Auch hier besteht eine Herausforderung darin, dass sich viele Experten über die zu schaffende Systeminfrastruktur, über Kommunikation und Sicherheit abstimmen müssen. Zudem müssen etli-

UNIVERSAL MODELLING TOOL

While SGAM was developed with the smart grid in mind, it is basically also a systems engineering tool that can be applied to many different kinds of cyber physical systems. In this regard OFFIS is in good interdisciplinary shape. The institute has been using the SGAM approach for over a year in »Industrie 4.0« RAMI context and the maritime domain. Similarly to the power grid these domains are also being confronted with the growing complexity of connected systems. OFFIS is thus also responding to the ideas of the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, which has called for the deployment of universal architecture frameworks when developing cyber-physical systems in order to take advantage of synergies and to avoid the need to invent a new organizational framework for each technical issue in individual domains.

Maritime traffic, for example, appears at first glance to be rather uncomplicated. Ships sail from one port to another, transporting goods. In reality, maritime traffic is carefully orchestrated. Time spent in port is thoroughly planned. And, in the case of narrow passages such as the River Elbe, very precise calculations are required to calculate when a large container ship needs to be where in order to take advantage of the incoming high tide to sail up the river Elbe to Hamburg. In addition to this, large vessels can only pass each other at certain locations. The port, ship, captain, shipping company, and terminal communicate continuously with one another, exchanging information on the freight, the weather, water levels, or traffic conditions. This is currently carried out by radio, fax or email. In the future, communication needs to be more automated. The objective is to make maritime traffic more efficient. Time spent in port should be reduced. The number of shipping accidents should continue to decrease. To this end, international work is being carried out on a maritime service infrastructure and eco-system that allows better coordination of the traffic. The challenge here is again that many stakeholders must co-

che Standards der Schifffahrt berücksichtigt werden – etwa zur Sicherheit auf See oder auch hinsichtlich Umweltauflagen. Dank des adaptierten SGAM-Ansatzes lassen sich die Anforderungen auch hier systematisch analysieren und die verschiedenen Komponenten im Ebenenmodell visualisieren und miteinander vernetzen. Damit wird ein Überblick geschaffen, den es zuvor für die Entwicklung von maritimen Services und IT-Systemen so nicht gegeben hat.

ordinate their activities concerning the system architecture; communication solutions; and safety & security solutions. Furthermore, numerous shipping standards must be taken into consideration – for example concerning safety at sea or environmental regulations. The adapted SGAM approach allows these requirements to be systematically analyzed and the various components to be visualized and modeled within the scope of a layered model. This provides an overview for the development of maritime services and IT systems that has previously never before been achieved.

ÄHNLICH WIE IM ENERGIE NETZ HAT MAN ES HIER
MIT EINER WACHSENDEN KOMPLEXITÄT VON
VERNETZTEN SYSTEMEN ZU TUN.

SIMILARLY TO THE POWER GRID THESE DOMAINS
ARE ALSO BEING CONFRONTED WITH THE
GROWING COMPLEXITY OF CONNECTED SYSTEMS.

BÜCHER, KONFERENZEN UND JOURNALBEITRÄGE 2015

BOOKS, CONFERENCE AND JOURNAL PAPERS 2015

AMELSVOORT, M. VAN | DELFS, C. | USLAR, M. »Application of the interoperability score in the smart grid domain« | Inproceedings, Industrial Informatics (INDIN), 2015 IEEE 13th International Conference on, Pages 442 - 447, IEEE, 2015

AMELSVOORT, M. VAN | DELFS, C. | USLAR, M. »Evaluation of the interoperability Score in the Smart Grid domain« | Inproceedings, EST 2015 Book of Abstracts, 2015

BATTRAM, P. | KAISER, B. | WEBER, R. »A Modular Safety Assurance Method considering Multi-Aspect Contracts during Cyber Physical System Design« | Inproceedings, 1st International Workshop on Requirements Engineering for Self-Adaptive and Cyber-Physical Systems (RESACS), Pages 185 - 197, 2015

BAUMGARTEN, G. | ROSINGER, M. | TODINO, A. | DE JUAN MARÍN, R. »SPEM 2.0 as Process Baseline Meta-Model for the Development and Optimization of Complex Embedded Systems« | Inproceedings, Inproceedings of the 2015 IEEE International Symposium on Systems Engineering (ISSE), Pages 155 - 162, IEEE, 2015

BENVENISTE, A. | CAILLAUD, B. | NICKOVIC, D. | PASSERONE, R. | RACLET, J.-B. | REINKEMEIER, P. | SANGIOVANNI-VINCENTELLI, A. | DAMM, W. | HENZINGER, T. | LANDEN, K. »Contracts for Systems Design: Methodology and Application cases« | Techreport, 2015

BLANK, M. | BREITHAUPT, T. | BREMER, J. | DAMMASCH, A. | GARSKE, S. | KLINGENBERG, T. | KOCH, S. | LÜNSDORF, O. | NIESSE, A. | SCHERFKE, S. | HOFMANN, L. | SONNENSCHN, M. »Smart Nord Final Report« | Inbook, Smart Nord Final Report, Work Group: Scenario Design, Pages 21 - 30, Hoffmann, L., Sonnenschein, M. (publ.), Uni Hannover, 2015

BLANK, M. | GANDOR, M. | NIESSE, A. | SCHERFKE, S. | LEHNHOFF, S. | SONNENSCHN, M. »Regionally-Specific Scenarios for Smart Grid Simulations« | Inproceedings, 5th International Conference on Power Engineering, Energy and Electrical Drives (POWERENG2015), Pages 250 - 256, IEEE, 2015

BLANK, M. | LEHNHOFF, S. »Smart Nord Final Report« | Inbook, Smart Nord Final Report, Work Package 2.2: Reliable Contribution Planning and Risk Management of Coordinated Coalitions for the Provision of Ancillary Services, Pages 105 - 111, Hoffmann, L., Sonnenschein, M. (publ.), Uni Hannover, 2015

BLEIKER, R. | LEHNHOFF, S. | PIECH, K. | USLAR, M. »Smart Nord Final Report« | Inbook, Smart Nord Final Report, Work Package 2.3: Interoperability and Performance Issues of Coalition Forming for Ancillary Services, Pages 113 - 118, Hoffmann, L., Sonnenschein, M. (publ.), Uni Hannover, 2015

BÖPPLE, O. | GLENDE, S. | HALLER, H. | HEUTEN, W. | WALLBAUM, T. | SCHEVE, C. | SIMON, S. »Alleinlebende Palliativpatienten: Soziale Interaktion entlang der zielgerichteten Bedürfnisorientierung für die Entwicklung eines nonverbalen Kommunikationsassistenzsystems« | Inproceedings, 8. Deutscher AAL-Kongress 2015 (AAL 2015), 2015

BÖSCHEN, M. | RUDAT, C. »Tracing of Informal and Formal Requirements through Model Variables – SKY 2015 Challenge« | Inproceedings, Proceedings of SKY 2015 – 6th International Workshop on Software Knowledge, Pages 58 - 63, Exman, I., Llorens, J., Fraga, A., (publ.), SCITEPRESS, 2015

- BRUNEKREEFT, G. | BUCHMANN, M. | DÄNEKAS, C. | GÖRING, A. | GUO, X. | HERRMANN, A. | KODALI, R. | LUHMANN, T. | MAYER, C. | MENZ, T. | MERKEL, M. | RECKNAGEL, P. | REHTANZ, C. | STADLER, M. | USLAR, M. | VOGEL, N.** »Introduction« | Inbook, Regulatory Pathways For Smart Grid Development in China, Chapter 1, Page 1-5, Brunekreeft, G., Luhmann, T., Menz, T., Müller, S.U., Recknagel, P. (publ.), Springer Vieweg, 2015
- BRUNEKREEFT, G. | BUCHMANN, M. | DÄNEKAS, C. | GÖRING, A. | GUO, X. | HERRMANN, A. | KODALI, R. | LUHMANN, T. | MAYER, C. | MENZ, T. | MERKEL, M. | RECKNAGEL, P. | REHTANZ, C. | STADLER, M. | USLAR, M. | VOGEL, N.** »Conceptual framework and background« | Inbook, Regulatory Pathways For Smart Grid Development in China, Chapter 2, Page 7-17, Brunekreeft, G., Luhmann, T., Menz, T., Müller, S.U., Recknagel, P. (publ.), Springer Vieweg, 2015
- BRUNEKREEFT, G. | BUCHMANN, M. | DÄNEKAS, C. | GÖRING, A. | GUO, X. | HERRMANN, A. | KODALI, R. | LUHMANN, T. | MAYER, C. | MENZ, T. | MERKEL, M. | RECKNAGEL, P. | REHTANZ, C. | STADLER, M. | USLAR, M. | VOGEL, N.** »China's way from conventional power grids towards smart grids« | Inbook, Regulatory Pathways For Smart Grid Development in China, Chapter 3, Page 19-43, Brunekreeft, G., Luhmann, T., Menz, T., Müller, S.U., Recknagel, P. (publ.), Springer Vieweg, 2015
- BRUNEKREEFT, G. | BUCHMANN, M. | DÄNEKAS, C. | GÖRING, A. | GUO, X. | HERRMANN, A. | KODALI, R. | LUHMANN, T. | MAYER, C. | MENZ, T. | MERKEL, M. | RECKNAGEL, P. | REHTANZ, C. | STADLER, M. | USLAR, M. | VOGEL, N.** »Germany's way from conventional power grids towards smart grids« | Inbook, Regulatory Pathways For Smart Grid Development in China, Chapter 4, Page 45-78, Brunekreeft, G., Luhmann, T., Menz, T., Müller, S.U., Recknagel, P. (publ.), Springer Vieweg, 2015
- BRUNEKREEFT, G. | BUCHMANN, M. | DÄNEKAS, C. | GÖRING, A. | GUO, X. | HERRMANN, A. | KODALI, R. | LUHMANN, T. | MAYER, C. | MENZ, T. | MERKEL, M. | RECKNAGEL, P. | REHTANZ, C. | STADLER, M. | USLAR, M. | VOGEL, N.** »Recommended approaches for smart grid development in China« | Inbook, Regulatory Pathways For Smart Grid Development in China, Chapter 5, Page 79-117, Brunekreeft, G., Luhmann, T., Menz, T., Müller, S.U., Recknagel, P. (publ.), Springer Vieweg, 2015
- BRUNEKREEFT, G. | BUCHMANN, M. | DÄNEKAS, C. | GÖRING, A. | GUO, X. | HERRMANN, A. | KODALI, R. | LUHMANN, T. | MAYER, C. | MENZ, T. | MERKEL, M. | RECKNAGEL, P. | REHTANZ, C. | STADLER, M. | USLAR, M. | VOGEL, N.** »Regulatory pathways for smart grid development in China« | Inbook, Regulatory Pathways For Smart Grid Development in China, Chapter 6, Page 119-138, Brunekreeft, G., Luhmann, T., Menz, T., Müller, S.U., Recknagel, P. (publ.), Springer Vieweg, 2015
- BRUNEKREEFT, G. | BUCHMANN, M. | DÄNEKAS, C. | GÖRING, A. | GUO, X. | HERRMANN, A. | KODALI, R. | LUHMANN, T. | MAYER, C. | MENZ, T. | MERKEL, M. | RECKNAGEL, P. | REHTANZ, C. | STADLER, M. | USLAR, M. | VOGEL, N.** »Regulatory Pathways For Smart Grid Development in China« | Book, Brunekreeft, G., Luhmann, T., Menz, T., Müller, S.U., Recknagel, P. (publ.), Springer Vieweg, 2015
- BÜCHNER, J. | KATZFEY, J. | FLÖRCKEN, O. | MOSER, A. | SCHUSTER, H. | DIERKES, S. | LEEUWEN, T. VAN | VERHEGGEN, L. | AMELSVOORT, M. VAN | USLAR, M.** »Smart grids in Germany: How much ICT is needed at planning time?« | Inproceedings, EDST2015 Proceedings Vienna, IEEE Press, IEEEXplore, 2015
- BÜSCHER, M. | PIECH, K. | LEHNHOFF, S. | ROHJANS, S. | STEINBRINK, C. | VELASQUEZ, J. | ANDREN, F. | STRASSER, T.** »Towards Smart Grid System Validation: Integrating the SmartEST and the SESA Laboratories« | Inproceedings, 24th IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 2015
- BÜSCHER, M. | STRASSER, T. | LEHNHOFF, S. | ROHJANS, S. | FILIP, A.** »Using Large-Scale Local and Cross-Location Experiments for Smart Grid System Validation« | Inproceedings, 41st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, 2015
- CLAASSEN, A. | KNIES, J. | LEHNHOFF, S. | MAYER, C. | ROHJANS, S. | ROSINGER, S.** »Energetic Neighborhoods – Local Implementation of the Hybrid Grid Concept« | Inproceedings, Smarter Europe 2015 conference proceedings, E-world energy & water, 2015
- CLAASSEN, A. | KNIES, J. | LEHNHOFF, S. | MÜLLER-SYRING, G. | ROHJANS, S.** »Energetische Nachbarschaften« | Inproceedings, 29. Oldenburger Rohrleitungsforum, 2015
- COSTENARO, E. | HELMS, D. | BIDOKHTI, N. | EVANS, A. | GLORIEUX, M. | ALEXANDSCU, D.** »Facilitating Cross-Layer Reliability Management through Universal Reliability Information Exchange« | Inproceedings, DAC – Design Automation Conference, 2015
- DEDE, J. | KULADINITHI, K. | FÖRSTER, A. | NANNEN, O. | LEHNHOFF, S.** »OMNeT++ and mosaik: Enabling Simulation of Smart Grid Communications« | Inproceedings, Proceedings of the 2nd OMNeT++ Community Summit, IBM Research – Zurich, Switzerland, September 3-4, 2015

- DENKER, C.** »Assessing the Spatio-Temporal Fitness of Information Supply and Demand on an Adaptive Ship Bridge« | Incollection, Knowledge Engineering and Knowledge Management, Lecture Notes in Computer Science, Issue 8982, Pages 185-192, Lambrix, P., Hyvönen, E., Blomqvist, E., Presutti, V., Qi, G., Sattler, U., Ding, Y., Ghidini, C. (publ.), Springer International Publishing, 2015
- DENKER, C. | SCHWEIGERT, S. | GOLLÜCKE, V. | HAHN, A.** »Nutzung der virtuellen Realität zur Erhebung von nautischen Prozessen« | Inproceedings, Proceedings of G3D 2015, 2015
- EICHELBERG, M.** »Digitale Bildverarbeitung im OP: Der DICOM-Standard« | Inbook, Handbuch OP-Management: Strategien, Konzepte, Methoden, Chapter G.4, Pages 743-746, Diemer, M., Traube, C., Ansong, J., Heberer, J., von Eiff, W., (publ.), Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2015
- EILERS, S. | MÅRTENSSON, J. | PETTERSSON, H. | PILLADO, M. | GALLEGOS, D. | TOBAR, M. | JOHANSSON, K.H. | MA, X. | FRIEDRICHS, T. | SADEGHIAN BOROJENI, S. | ADOLFSON, M.** »COMPANION – Towards Co-Operative Platoon Management of Heavy-Duty Vehicles« | Inproceedings, Proceedings of the 18th International Conference on Intelligent Transportation Systems, IEEE, 2015
- EL ALI, A. | KETABDAR, H.** »Investigating Handedness in Air Signatures for Magnetic 3D Gestural User Authentication« | Inproceedings, Proceedings of the 17th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services, ACM, MobileHCI'15, 2015
- FAKIH, M. | GRÜTTNER, K. | FRÄNZLE, M. | RETTBERG, A.** »State-Based Real-Time Analysis of SDF Applications on MPSoCs with Shared Communication Resources« | Article, Journal of Systems Architecture, 2015
- FAKIH, M. | GRÜTTNER, K. | FRÄNZLE, M. | RETTBERG, A.** »State-Based Real-Time Analysis of SDF Applications on Multi-Cores« | Inproceedings, 1st International Workshop on Investigating Dataflow in Embedded computing Architecture (IDEA), 2015
- FASCHANG, M. | KUPZOG, F. | WIDL, E. | ROHJANS, S. | LEHNHOFF, S.** »Requirements for Real-Time Hardware Integration into Cyber-Physical Energy System Simulation« | Inproceedings, IEEE Workshop on Modeling and Simulation of Cyber-Physical Energy Systems, 2015
- FEUERSTACK, S.** »Tool-based Task Modelling of Medical Human Machine Interfaces in press« | Inproceedings, Tagungsband 11. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme, 2015
- FEUERSTACK, S. | DE OLIVEIRA, A.C.M. | DOS SANTOS ANJO, M. | ARAUJO, R.B. | PIZZOLATO, E.B.** »Model-based Design of MulT.dal Interaction for Augmented Reality Web Applications« | Inproceedings, Proceedings of the 20th International Conference on 3D Web Technology, Pages 259-267, ACM, Web3D'15, 2015
- FEUERSTACK, S. | LÜDTKE, A. | OSTERLOH, J.-P.** »A Tool for Easing the Cognitive Analysis of Design Prototypes of Aircraft Cockpit Instruments« | Inproceedings, Proceedings 33rd annual conference of the European Association of Cognitive Ergonomics, ACM, 2015
- FEUERSTACK, S. | WORTELEN, B.** »Revealing Differences in Designers' and Users' Perspectives: A Tool-supported Process for Visual Attention Prediction for Designing HMIs for Maritime Monitoring Tasks« | Inproceedings, Proceedings of INTERACT 2015, 2015
- FORTMANN, F. | MÜLLER, H. | LÜDTKE, A. | BOLL, S.** »Expert-based Design and Evaluation of an Ambient Light Display to Improve Monitoring Performance during Multi-UAV Supervisory Control« | Inproceedings, Proceedings of CogSIMA'15, IEEE, 2015
- FORTMANN, F. | NOWAK, D. | BRUNS, K. | MILSTER, M. | BOLL, S.** »Assisting Mouse Pointer Recovery in Multi-Display Environments« | Inproceedings, Mensch und Computer 2015, Pages 267-270, Diefenbach, S., Henze, N., Pilot, M. (publ.), De Gruyter Oldenburg, 2015
- FORTMANN, J. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »User requirements for digital jewellery« | Inproceedings, Proceedings of the 2015 British HCI Conference, British HCI'15, 2015
- FORTMANN, J. | MÜLLER, H. | HEUTEN, W. | BOLL, S. | KANGAS, J. | AKKIL, D. | RANTALA, J. | ISOKOSKI, P. | MAJARANTA, P. | RAISAMO, R. | ET AL.** »Demo hour« | Article, interactions, No. 6, Issue 22, Pages 6-9, 2015
- FORTMANN, J. | POPPINGA, B. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »Real-life experiences with an adaptive light bracelet« | Inproceedings, Proceedings of the 2015 British HCI Conference, British HCI'15, 2015
- FORTMANN, J. | TIMMERMANN, J. | LÜERS, B. | WYBRANDS, M. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »LightWatch: A Wearable Light Display for Personal Exercise« | Incollection, Human-Computer Interaction, INTERACT 2015, Pages 582-585, Springer International Publishing, 2015

- FORTMANN, J. | TIMMERMANN, J. | LÜERS, B. | WYBRANDS, M. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »Lightwatch: A wearable light display for personal exertion« | Inproceedings, Human-Computer Interaction, INTERACT 2015, Lecture Notes in Computer Science, Springer Berlin Heidelberg, 2015
- FRÄNZLE, M. | GERWINN, S. | KRÖGER, P. | ABATE, A. | KATOEN, J.-P.** »Multi-objective Parameter Synthesis in Probabilistic Hybrid Systems« | Incollection, Formal Modeling and Analysis of Timed Systems, Lecture Notes in Computer Science, Issue 9268, Pages 93 - 107, Sankaranarayanan, S., Vicario, E. (publ.), Springer International Publishing, 2015
- FRASCELLA, A. | SWIDERSKI, J. | PROSERPIO, G. | RIKOS, E. | TERMIZ, A. | BABS, A. | USLAR, M. | BRANCHETTI, S. | GRADITI, G.** »Looking for the unified classification and evaluation approach of SG interface standards for the purposes of ELECTRA IRP« | Inproceedings, EDST 2015 Proceedings Vienna, IEEE Press, IEEEXplore, 2015
- FRIEDRICHS, T. | LÜDTKE, A.** »Modeling Situation Awareness: The Impact of Ecological Interface Design on Driver's Response Times« | Inproceedings, COGNITIVE 2015: The Seventh International Conference on Advanced Cognitive Technologies and Applications, Pages 47-51, 2015
- FRIEDRICHS, T. | ZSCHIPPIG, C. | HERRLICH, M. | WALTER-FRANKS, B. | MALAKA, R. | SCHILL, K.** »Simple Games – Complex Emotions: Automated Affect Detection using Physiological Signals« | Incollection, Entertainment Computing – ICEC 2015, Lecture Notes in Computer Science, Springer International Publishing, 2015
- FRÖSCHLE, S.** »Leakiness is Decidable for Well-Founded Protocols« | Inproceedings, Principles of Security and Trust (POST'15), Issue 9036, Pages 176-196, Springer Berlin Heidelberg, LNCS, 2015
- FRÖSCHLE, S. | GEWALD, P.** »Analysis of the HIS Security Module« | Inproceedings, Analysis of Security APIs (ASA'15), 2015
- GEZGIN, T. | HENKLER, S. | RETTBERG, A.** »Reducing Re-Validation Efforts for Real-time Systems« | Inproceedings, Model-Based Development of Embedded Systems (MBEES), 2015
- GEZGIN, T. | WEBER, R. | BÜKER, M.** »State-Based Real-Time Analysis for Function Networks and Marte« | Inproceedings, 18th IEEE Symposium on Real-Time Computing, IEEE Computer Science, ISORC, 2015
- GEZGIN, T. | KOOPMANN, B. | RETTBERG, A.** »Combining an Iterative State-based Timing Analysis with a Refinement Checking Technique« | Inproceedings, Proceedings of the 5th IFIP International Embedded Systems Symposium (IESS 2015), 2015
- GLÄSER, G. | NITSCHKE, G. | HENNIG, E.** »Temporal Decoupling with Error-Bounded Predictive Quantum Control« | Inproceedings, Forum on Specification and Design Languages (FDL), 2015
- GÖRGEN, R. | HARTMANN, P.A. | NEBEL, W.** »Automated SystemC Model Instantiation with modern C++ Features and sc_vector« | Inproceedings, Proceedings of DVCon Europe 2015, 2015
- GOTTSCHALK, M. | SAUER, J.** »Towards Identifying an Approach for Consistency Checks to Smart Grid Descriptions« | Inproceedings, 2015 International Symposium on Smart Electric Distribution Systems and Technologies (EDST), IEEEXplore, 2015
- GOTTSCHALK, M. | USLAR, M.** »Ein Use Case Management Repository zur Unterstützung der Normungsarbeit« | Inproceedings, Mensch und Computer 2015, 2015
- GOTTSCHALK, M. | USLAR, M.** »Supporting the Development of Smart Cities using a Use Case Methodology« | Inproceedings, Proceedings of the WWW15 Workshops Florence 2015, 2015
- GRIESSL, R. | PEYKANU, M. | HAGEMEYER, J. | PORRMANN, M. | KRUPOP, S. | VOR DEM BERGE, M. | KOSMANN, L. | KNOCKE, P. | KIERZYŃKA, M. | OLEK-SIAK, A.** »FPGA-Accelerated Heterogeneous Hyperscale Server Architecture for Next-Generation Compute Clusters« | Inproceedings, Workshop on Heterogeneous High-performance Reconfigurable Computing, 2015
- GUDENKAUF, S.** »Smarte Analyse vereinfacht Planungsprozesse« | Article, Technologie-Informationen, Nr. 1 + 2, 2015
- HAHN, A. | BOLLES, A. | FRÄNZLE, M. | FRÖSCHLE, S. | PARK, J.** »Requirements for e-Navigation Architectures« | Inproceedings, Proceedings of International Conference on Advanced Intelligent Maritime Safety and Technology, Pages 70-81, 2015
- HAHN, A. | BOLLES, A.** »Save Maritime Systems Testbed« | Article, Annual of Navigation, Issue 21, Pages 19-34, 2015
- HAHN, A. | SCHWEIGART, S. | GOLLÜCKE, V. | BUSCHMANN, C.** »Virtual Testbed for maritime safety assessment« | Inproceedings, The 16th Marine Traffic Engineering Conference and International Symposium Information on Ships MTE-ISIS 2015, 2015

- HARTMANN, P.A. | GRÜTTNER, K. | NEBEL, W.** »Advanced SystemC Tracing and Analysis Framework for Extra-Functional Properties« | Inproceedings, The 11th International Symposium on Applied Reconfigurable Computing (ARC'15), 2015
- HASSELBERG, A. | FORTMANN, F. | SUCK, S.** »Entwicklung kooperativer Crew-Automation Interaktion im Cockpit« | Inproceedings, Proceedings 11. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine Systeme, TU Berlin, 2015
- HEUSSEN, K. | USLAR, M. | TORNELLI, C.** »A Use Case methodology to handle conflicting controller requirements for future power systems« | Inproceedings, Proceedings of the EDST2015 Vienna, 2015
- ITTERSCHAGEN, P. | GRÜTTNER, K. | NEBEL, W.** »Mixed-Criticality System Modelling with Dynamic Execution Mode Switching« | Inproceedings, Proceedings of the 2015 Forum on Specification and Design Languages, FDL2015, Barcelona, Spain, September 14 -16, 2015
- ITTERSCHAGEN, P. | HARTMANN, P.A. | GRÜTTNER, K. | NEBEL, W.** »A Workload Extraction Framework for Software Performance Model Generation« | Inproceedings, 7th Workshop on Rapid Simulation and Performance Evaluation: Methods and Tools (RAPIDO), 2015
- MEYER, J. | FORTMANN, J. | WASMANN, M. | HEUTEN, W.** »Making Life-logging Usable: Design Guidelines for Activity Trackers« | Inproceedings, Proceedings of 21st International Conference, MMM2015, Pages 323 -334, 2015
- JANACEK, S. | NEBEL, W.** »Expansion of Data Centers' Energetic Degrees of Freedom to Employ Green Energy Sources« | Inbook, Advances and New Trends in Environmental and Energy Informatics, Pages 100 -120, Marx Gomez, J. et al. (publ.), Springer International Publishing, 2015
- JAVAUX, D. | FORTMANN, F. | MÖHLENBRINK, C.** »Adaptive Human-Automation Cooperation: A General Architecture for the Cockpit and its Application in the A-PiMod Project« | Inproceedings, COGNITIVE2015: The Seventh International Conference on Advanced Cognitive Technologies and Applications, IARIA, 2015
- JAVAUX, D. | LUEDTKE, A. | ADAMI, E. | ALLEN, P. | DENKER, C. | GULDHAMMER MIKKELSEN, T. | LOHRMANN, P. | MEXTOR, H. | STERNON, A. | SOBIECH, C. | VANDERSTRAETEN, P. | VAN GOENS, C. | VROONEN, G.** »Model-based adaptive bridge design in the maritime domain. The Cascade project« | Inproceedings, Proceedings of AHFE2015, Vol. 3, Pages 4557- 4564, Ahram, T., Karwowski, W., Schmorow, D. (publ.), Procedia Manufacturing, 2015
- JOSEFIOK, M. | KORFKAMP, D. | WITT, J.** »An Approach for a Web-based Analysis Solution with MUSTANG« | Inproceedings, Proceedings of the Seventh International Conferences on Advanced Service Computing, SERVICE COMPUTATION 2015, ARIA XPS Press, 2015
- JOSEFIOK, M. | KRAHN, T. | SAUER, J.** »A Survey on Expert Systems for Diagnosis Support in the Field of Neurology« | Incollection, Intelligent Decision Technologies, Smart Innovation, Systems and Technologies, Issue 39, Pages 291-300, Neves-Silva, R., Jain, L.C., Howlett, R.J. (publ.), Springer International Publishing, 2015
- KAISER, B. | WEBER, R. | OERTEL, M. | BÖDE, E. | NEJAD, B.M. | ZANDER, J.** »Contract-Based Design of Embedded Systems Integrating Nominal Behavior and Safety« | Article, Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly, No. 4, Pages 66 -91, 2015
- KORINKE, C.** »Intuitive Input Methods for Interactive Segmentation on Mobile Touch-Based Devices« | Inproceedings, Proceedings of the 23rd ACM International Conference on Multimedia, Pages 645 -648, ACM, MM'15, 2015
- KORINKE, C. | WORZYK, N.S. | BOLL, S.** »Exploring Touch Interaction Methods for Image Segmentation on Mobile Devices« | Inproceedings, Proceedings of the 14th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, Pages 84 -93, ACM, MUM'15, 2015
- KOROTAIEVA, A. | NEBEL, W.** »Impact of Data Sharing on Co-Running Embedded Applications in Multi-Core System« | Inproceedings, 23rd Euromicro International Conference on Parallel, Distributed, and Network-Based Processing (PDP2015), Pages 716 -720, 2015
- KUNTSCHKE, R. | SPECHT, M. | AMELSVOORT, M. VAN | WAGLER, M. | WINTER, M. | WITZMANN, R.** »Economic Optimization in Virtual Power Plants vs. Stable Grid Operation — Bridging the Gap« | Inproceedings, 20th Conference on Emerging Technologies & Factory Automation (ETFA), IEEE, 2015
- LANGNER, M. | PEINKE, J.** »Stochastic modeling of driver behavior by Langevin equations« | Article, The European Physical Journal B, Vol. 88, Springer Berlin Heidelberg, 2015
- LEHNHOFF, S. | BLANK, M. | BLEIKER, R. | KLINGENBERG, T. | PIECH, K. | USLAR, M. | SCHUMACHER, W. | CALABRIA, M. | MERTENS, A. | DIETZ, R. | FUCHS, F.** »Smart Nord Final Report« | Inbook, Smart Nord Final Report, Overview on Sub-Project Two: Grid Stabilizing Ancillary Services, Pages 95 -96, Hoffmann, L., Sonnenschein, M. (publ.), Uni Hannover, 2015

- LEHNHOFF, S. | NANNEN, O. | ROHJANS, S. | SCHLÖGL, F. | DALHUES, S. | ROBITZKY, L. | HÄGER, U. | REHTANZ, C.** »Exchangeability of Power Flow Simulators in Smart Grid Co-Simulations with mosaik« | Inproceedings, IEEE Workshop on Modeling and Simulation of Cyber-Physical Energy Systems, 2015
- LINS, C. | EICHELBERG, M. | RÖLKER-DENKER, L. | HEIN, A.** »SIRKA: Sensoranzug zur individuellen Rückmeldung körperlicher Aktivität« | Inproceedings, Dokumentationsband zur 55. DGAUM-Jahrestagung, Pages 301-303, Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V., 2015
- LÖCKEN, A. | BUHL, H. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »TactiCar: Towards Supporting Drivers During Lane Change Using Vibro-tactile Patterns« | Inproceedings, Proceedings of the 7th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, Pages 32-37, ACM, AutomotiveUI'15, 2015
- LÖCKEN, A. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »Supporting Lane Change Decisions with Ambient Light« | Inproceedings, Proceedings of the 7th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, Pages 204-211, ACM, AutomotiveUI'15, 2015
- LÖCKEN, A. | MÜLLER, H. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »An Experiment on Ambient Light Patterns to Support Lane Change Decisions« | Inproceedings, 2015 IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Pages 505-510, IEEE, 2015
- MASURKEWITZ-MÖLLER, J. | USLAR, M.** »A survey on application of maturity models for smart grid: Review of the state-of-the-art« | Inproceedings, EnvironInfo ICT4S, Conference Proceedings (Part 1), Pages 261-270, Advances in Computer Science Research, Kivist Johannsen, V., Jensen, S., Wohlgemuth, V., Preist, C., Eriksson, E. (publ.), Atlantis Press, 2015
- MATVIIENKO, A. | RAUSCHENBERGER, M. | COBUS, V. | TIMMERMANN, J. | FORTMANN, J. | LÖCKEN, A. | MÜLLER, H. | TRAPPE, S. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »Towards New Ambient Light Systems: a Close Look at Existing Encodings of Ambient Light Systems« | Article, IxD&A Journal, Special issue on: »Designing for Peripheral Interaction: seamlessly integrating interactive technology in everyday life«, 2015
- MATVIIENKO, A. | RAUSCHENBERGER, M. | COBUS, V. | TIMMERMANN, J. | MÜLLER, H. | LÖCKEN, A. | FORTMANN, J. | TRAPPE, S. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »Deriving design guidelines for ambient light systems« | Inproceedings, Proceedings of the 14th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia MUM'15, 2015
- MAYER, C. | ROHJANS, S. | STRONZIK, M. | HÜTTENRAUCH, J. | MÜLLER-SYRING, G. | RASMUSSEN, H.** »Forschungs- und Entwicklungsradar für den DVGW« | Article, DVGW energie | wasser-praxis, Pages 52-55, 2015
- METZDORF, M. | HELMS, D. | EILERS, R. | NEBEL, W.** »Abstracting TCAD aging models above the circuit level« | Inproceedings, DATE – Design, Automation and Test in Europe, 2015
- MEYER, J. | BOLL, S.** »Measuring the Effect of Technology on Health Behavior – the Deep Data Study« | Inproceedings, Proceedings of Workshop »Moving Beyond eHealth and Quantified Self« at CSCW, 2015
- MEYER, J. | HEIN, A.** »Don't Mind Your Steps : Activity Trackers for the Assessment of Physical Activity in Health Studies« | Inproceedings, IEEE Healthcom, 2015
- MEYER, J. | SCHOORMANN, T. | WEGMANN, D. | ALBUHASI, A.** »A Smart Health Device to Measure Waist Circumference« | Inproceedings, Proceedings of PervasiveHealth 2015, 2015
- MÜLLER-VON ASCHWEGE, F. | WORKOWSKI, A. | WILLEMSSEN, D. | MÜLLER, S.M. | HEIN, A.** »Heart Rate Prediction for Coronary Artery Disease Patients (CAD): Results of a Clinical Pilot Study« | Inproceedings, Digital Healthcare Empowering Europeans, Issue 210, Pages, 828-832, Cornet, R., Stoicu-Tivadar, L., Hörbst, A., Parra Calderon, C.L., Kjaer Andersen, S. Hercigonja-Szekeres, M. (publ.), IOS Press, 2015
- MÜLLER, H. | KAZAKOVA, A. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »Lighten Up! – An Ambient Light Progress Bar Using Individually Controllable LEDs« | Incollection, Ambient Intelligence, Lecture Notes in Computer Science, Issue 9425, Pages 109-124, De Ruyter, B., Kameas, A., Chatzimisios, P., Mavrommati, I. (publ.), Springer International Publishing, 2015
- MÜLLER, S. | HEIN, A.** »Multi-Target Data Association in Binary Sensor Networks« | Inproceedings, Proceedings of AMBIENT 2015, The Fifth International Conference on Ambient Computing, Applications, Services and Technologies, Pages 79-84, Weyn, M. (publ.), International Academy, Research and Industry Association (IARIA), 2015
- MÜLLNER, N. | FRÄNZLE, M. | FRÖSCHLE, S.** »Estimating the Probability of a Timely Traffic-Hazard Warning via Simulation« | Inproceedings, Proceedings of the 48th Annual Symposium on Simulation (AnSS 2015), IEEE Computer Science Press, 2015

- NANNEN, O. | PIECH, K. | LEHNHOFF, S. | ROHJANS, S. | SCHLOEGL, F. | VELASQUEZ, J. | FILIP, A. | STRASSER, T.** »Low-Cost Integration of Hardware Components into Co-Simulation for Future Power and Energy Systems« | Inproceedings, 41st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, 2015
- NIESSE, A. | SONNENSCHNEIN, M.** »A Fully Distributed Continuous Planning Approach for Decentralized Energy Units« | Inproceedings, Informatik 2015, Issue 246, Pages 151-165, Cunningham, D.W., Hofstedt, P., Meer, K., Schmitt, I. (publ.), Bonner Köllen Verlag, 2015
- NITSCHKE, G. | GÖRGEN, R. | GRÜTTNER, K. | NEBEL, W.** »Structural Contracts – Motivating Contracts to Ensure Extra-Functional Semantics« | Inproceedings, Proceedings of the 5th IFIP International Embedded Systems Symposium (IESS 2015), 2015
- NITSCHKE, G. | GRÜTTNER, K.** »AMS-/EF-Contracts – A Proposal of Contracts for AMS-Verification and AMS-Coverage-Analysis« | Inproceedings, Proceedings of the 2015 Forum on Specification and Design Languages, FDL 2015, Barcelona, Spain, September 14-16, 2015
- NITSCHKE, G. | GRÜTTNER, K. | NEBEL, W.** »Towards Satisfaction Checking of Power Contracts in Uppaal« | Inbook, Lecture Notes in Electrical Engineering, Issue 361, Pages 157-159, Oppenheimer, F., Medina Pasaje, J.L. (publ.), Springer International Publishing, 2015
- OERTEL, M. | BATTRAM, P. | KACIMI, O. | GERWINN, S. | RETTBERG, A.** »A Compositional Safety Specification Using a Contract-Based Design Methodology« | Inproceedings, International Conference on Performance, Safety and Robustness in Complex Systems and Applications, Pages 1-7, 2015
- OHSENBRUEGGE, A. | KLINGENBERG, T. | LEHNHOFF, S.** »Dynamic Data Driven Dimensioning of Balancing Power with k-Nearest Neighbors« | Inproceedings, Power and Energy Student Summit (PESS), 2015
- OHSENBRÜGGE, A. | BLANK, M. | LEHNHOFF, S. | SONNENSCHNEIN, M.** »Efficient Provision of Ancillary Services by Decentralized, Volatile Generating Units« | Inproceedings, ETG-Fachtagung ›Von Smart Grids zu Smart Markets‹, VDE-Verlag, 2015
- OSTENDORP, M.-C. | LÜDTKE, A. | LENK, J.C.** »Smart Glasses to support Maritime Pilots in Harbor Maneuvers« | Inproceedings, Proceedings of AHFE 2015, Elsevier Procedia, 2015
- POPPEN, F. | TRUNZER, M. | OETJENS, J.** »Using Synopsys VCS to connect a Company’s SystemC Verification Methodology to Standard Concepts of UVM« | Inproceedings, Proceedings of SNUG Germany 2015, 2015
- PUCHKOVSKIY, A. | GUDENKAUF, S.** »Service-basiertes High-Performance Privacy Preserving Record Linkage für die Epidemiologische Datenauswertung« | Inproceedings, GMDS 2015, 60. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie e.V. (GMDS), 2015
- RAUSCHENBERGER, M. | FÜCHSEL, S. | RELLO, L. | BAYARRI, C. | THOMSCHEWSKI, J.** »Exercises for German-Speaking Children with Dyslexia« | Inproceedings, Human-Computer Interaction, INTERACT 2015, Part 1, Pages 1-8, Abascal, J., et al. (publ.), IFIP International Federation for Information Processing, 2015
- RAUSCHENBERGER, M. | MATVIENKO, A. | COBUS, V. | TIMMERMANN, J. | MÜLLER, H. | LÖCKEN, A. | FORTMANN, J. | TRAPPE, S. | HEUTEN, W. | BOLL, S.** »Lumicons: Mapping Light Patterns to Information Classes« | Inproceedings, Mensch und Computer 2015, 2015
- REINKEMEIER, P. | BENVENISTE, A. | DAMM, W. | STIERAND, I.** »Contracts for Schedulability Analysis« | Incollection, Formal Modeling and Analysis of Timed Systems, Lecture Notes in Computer Science, Issue 9268, Pages 270-287, Sankaranarayanan, S., Vicario, E. (publ.), Springer International Publishing, 2015
- RISTER, F. | OSTERLOH, J.-P. | LÜDTKE, A. | SPECHT, P.** »Model-Based Pilot Training« | Inproceedings, Proceedings of HFES 2015, 2015
- ROHDE, M. | GUDENKAUF, S. | FREUDENAU, I. | JURKE, A.** »Wöchentliche Infektionsberichte in Nordrhein-Westfalen« | Inproceedings, GMDS 2015 | 60. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie e.V. (GMDS), 2015
- ROSINGER, C. | USLAR, M.** »Smart Nord Final Report« | Inbook, Smart Nord Final Report, Work Package 1.5: Information Security in Agent-Based Energy Management Systems, Pages 77-90, Hoffmann, L., Sonnenschein, M. (publ.), Uni Hannover, 2015
- ROSINGER, M. | BÜKER, M. | WEBER, R.** »An Approach to Guide the System Engineer during the Design Space Exploration Process« | Inproceedings, Gemeinsamer Tagungsband der Workshops der Tagung ›Software Engineering 2015‹, Dresden, Germany, Issue 1337, Pages 81-90, CEUR-WS.org, CEUR Workshop Proceedings, 2015

- SADEGHIAN BOROJENI, S.** »Take Me Where I Was: Assisting In-vehicle Interruption Management with Peripheral Cues« | Inproceedings, Proceedings of the 7th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, 2015
- SALOUS, M. | BOLLES, A. | NICKLAS, D. | MEXTORF, H.** »Semantic Data Exchange in e-Navigation« | Inproceedings, Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW), GI, LNI, 2015
- SALOUS, M. | MÜLLER, H. | BOLLES, A. | HAHN, A.** »Improving Maritime Traffic Safety by Applying Routes Exchange and Automatic Relevant Radar Data Exchange« | Article, Scientific Journals of the Maritime University of Szczecin, 2015
- SALOUS, M. | MÜLLER, H. | BOLLES, A. | HAHN, A.** »Improving maritime traffic safety by data exchange, sensor fusion applications and human machine interfaces« | Inproceedings, 16th Marine Traffic Engineering Conference and International Symposium Information on Ships, 2015
- SANTODOMINGO, R. | USLAR, M. | RODRIGUEZ-MONDEJAR, J.A. | SANZ-BOBIS, M.A.** »Rule-Based Data Transformations in Electricity Smart Grids« | Inproceedings, Rule Technologies: Foundations, Tools and Applications, Proceedings 9th International Symposium, RuleML 2015, Vol. 9202, Lecture Notes in Computer Science, Pages 447-455, Springer International Publishing, 2015
- SCHLAMELCHER, J. | ONKEN, M. | EICHELBERG, M. | HEIN, A.** »Dynamic DICOM configuration in a service-oriented medical device architecture« | Inproceedings, Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2015, 37th Annual International Conference of the IEEE, Pages 1717-1720, 2015
- SCHLENDER, H. | SCHREINER, S. | METZDORF, M. | GRÜTTNER, K. | NEBEL, W.** »Teaching Mixed-Criticality: Multi-Rotor Flight Control and Payload Processing on a Single Chip« | Inproceedings, Proceedings of the 2015 Workshop on Embedded and Cyber-Physical Systems Education (WESE), 2015
- SCHLÖGL, F. | ROHJANS, S. | LEHNHOFF, S. | VELASQUEZ, J. | STEINBRINK, C. | PALENSKYM, P.** »Towards a Classification Scheme for Co-Simulation Approaches in Energy Systems« | Inproceedings, International Symposium on Smart Electric Distribution Systems and Technologies, 2015
- SCHMIDT, C.M. | APPELRATH, H.-J. | BÜDENBENDER, U. | EDENHOFER, O. | HAUCAP, J. | KNOFF, B. | LANGE, T. | MAYER, C. | REHTANZ, C.** »Incorporating the German Energiewende into a comprehensive European approach« | Book, Byfield, S. (publ.), acatech, 2015
- SCHREINER, S. | GRÜTTNER, K. | ROSINGER, S. | NEBEL, W.** »Ein Verfahren zur Bestimmung eines Powermodells von Xilinx MicroBlaze MPSoCs zur Verwendung in Virtuellen Plattformen« | Inproceedings, 18. Workshop Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen (MBMV 2015), 2015
- SOBIECH, C. | VAN GÖNS, C.** »Das CASCADE Projekt: Modellierung und Simulation von kooperativen Prozessen auf Schiffsbrücken« | Inproceedings, Proceedings 11. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine Systeme, TU Berlin, 2015
- SONNENSCHNEN, M. | APPELRATH, H.-J. | CANDERS, W.-R. | HENKE, M. | USLAR, M. | BEER, S. | BREMER, J. | LÜNSDORF, O. | NIESSE, A. | PSOLA, J.-H. | ROSINGER, C.** »Smart Nord Final Report« | Inbook, Smart Nord Final Report, Overview on Sub-Project One: Decentralized Provision of Active Power, Pages 35-92, Hoffmann, L., Sonnenschein, M. (publ.), Uni Hannover, 2015
- SONNENSCHNEN, M. | HINRICHS, C. | NIESSE, A. | VOGEL, U.** »Supporting Renewable Power Supply through Distributed Coordination of Energy Resources« | Inbook, ICT Innovations for Sustainability, Advances in Intelligent Systems and Computing, Part IV: Saving Energy and Materials Through ICT-Enabled Solutions, Pages 387-404, Hilty, L.M., Aebischer, B. (publ.), Springer International Publishing, 2015
- SONNENSCHNEN, M. | LÜNSDORF, O. | BREMER, J. | TRÖSCHEL, M.** »Decentralized control of units in smart grids for the support of renewable energy supply« | Article, Environmental Impact Assessment Review, Issue 52, Pages 40-52, 2015
- STEINBRINK, C. | LEHNHOFF, S.** »Challenges and Necessity of Systematic Uncertainty Quantification in Smart Grid Co-Simulation« | Inproceedings, IEEE R8 EUROCON 2015 Conference, 2015
- STRATHMANN, T. | OEHLERKING, J.** »Verifying Properties of an Electro-Mechanical Braking System« | Inproceedings, 2nd Workshop on Applied Verification of Continuous and Hybrid Systems (ARCH 2015), 2015
- STUTZ, O. | TODT, S. | VENZKE-CAPRARESE, S. | BOLL, S. | HEUTEN, W. | WALLBAUM, T.** »Implementing Data Protection and Information Security in AAL« | Inproceedings, 8. Deutscher AAL-Kongress 2015 (AAL 2015), 2015

SUCK, S. | FORTMANN, F. »Multi-dimensional Pilot Crew State Inference for Improved Pilot Crew-Automation Partnership« | Inproceedings, COGNITIVE 2015: The Seventh International Conference on Advanced Cognitive Technologies and Applications, IARIA, 2015

THEISEN, T. | ROHJANS, S. | MAYER, C. »Der F&E-Radar des DVGW als strategisches Element der Innovationssteuerung der Gaswirtschaft« | Inproceedings, 29. Oldenburger Rohrleitungsforum, 2015

TIMMERMANN, J. | HEUTEN, W. | BOLL, S. »Input Methods for the Borg-RPE-Scale on Smartwatches« | Inproceedings, Proceedings of the 9th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare, 2015

TIMMERMANN, J. | SCHIOTKA, A. | HEUTEN, W. | BOLL, S. »Simplifying the Input of Perceived Exertion in the Mobile context using Prediction« | Inproceedings, Workshop on Designing Interaction and Visualization for Mobile Applications in Conjunction with INTERACT 2015, 2015

TIMMERMANN, S. | TRAPPE, C. | HEUTEN, W. | BOLL, S. | FELSCHER, A. | GRÄFE, B. »UCARE: Entwicklung eines Usability Kompetenzzentrums für die Pflegebranche« | Inproceedings, Proceedings of the 8. AAL-Kongress, VDE, 2015

TRAPPE, S. | HEUTEN, W. | BOLL, S. | TIMMERMANN, S. | RAHNER, S. | WOLFF, D. | GRÄFE, B. »Zentrale Faktoren bei der Umsetzung von Usability-Engineering bei einem mittelständischen Softwarehersteller in der Pflegebranche« | Inproceedings, Mensch und Computer 2015, 2015

UNNI, A. | IHME, K. | WEBER, L. | SURM, H. | LÜDTKE, A. | JIPP, M. | RIEGER, J. »Brain Activity Measured with fNIRS for the Prediction of Cognitive Workload« | Inproceedings, Proceedings of the 6th IEEE Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoComm 2015), 2015

UNUTULMAZ, A. | HELMS, D. | EILERS, R. | METZDORF, M. | KACZER, B. | NEBEL, W. »Analysis of NBTI Effects on High Frequency Digital Circuits« | Inproceedings, DATE – Design, Automation and Test in Europe, 2015

USLAR, M. »Energy Informatics: Definition, State-of-the-art and new horizons« | Inproceedings, Proceedings der ComForEn 2015 Vienna, Issue 5, Kuprog, F. (publ.), OVE Verlag, 2015

USLAR, M. | ENGEL, D. »Towards generic reference designation: how to learn from Smart Grid Interoperability« | Inproceedings, Poster Proceedings of DACH Energy Informatics 2015, Pages 1-12, KIT, 2015

USLAR, M. | GOTTSCHALK, M. »Extending the SGAM for Electric Vehicles« | Inproceedings, Proceedings des ETG Kongress 2015, VDE Verlag, 2015

USLAR, M. | MASURKEWITZ, J. | ROSINGER, C. | DELFS, C. »Stepping Up: a methodological way from security models to security maturity for Smart Grids« | Inproceedings, Pretsels Workshop Salzburg 2015, Engel, D. (publ.), FHS, 2015

VOLKENING, N. | HEIN, A. »Detection of Floor Level Obstacles and Their Influence on Gait – A Further Step to an Automated Housing Enabling Assessment« | Article, International Journal on Advances in Intelligent Systems, No. 1 & 2, Issue 8, Pages 169-181, 2015

WALLBAUM, T. | TIMMERMANN, J. | HEUTEN, W. | BOLL, S. »Forget Me Not: Connecting Palliative Patients and Their Loved Ones« | Inproceedings, Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, Pages 1403-1408, ACM, CHI EA'15, 2015

WALTER, J. | NEBEL, W. »Energy-Aware Mapping and Scheduling of Large-Scale Macro Data-Flow Applications« | Inproceedings, 1st International Workshop on Investigating Dataflow in Embedded Computing Architecture, 2015

WEBER, W. | HOESS, A. | OPPENHEIMER, F. | KOPPENHÖFER, B. | VISSERS, B. | NORDMOEN, B. »EMC² a Platform Project on Embedded Microcontrollers in Applications of Mobility Industry and the Internet of Things« | Inproceedings, Proceedings of the Euromicro Conference on Digital System Design (DSD), 2015

WEISS, J.-P. | JOSEFIOK, M. | KRAHN, T. | APPELRATH, H.-J. »Entwicklung eines Fachkonzepts für die klinische Entscheidungsunterstützung durch Analytische Informationssysteme« | Inproceedings, Proceedings of the 12th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI 2015), 2015

WINTER, A. | KNEIB, T. | ROHDE, M. | HENKE, R.-P. | WAWROSCHEK, F. »First Nomogram Predicting the Probability of Lymph Node Involvement in Prostate Cancer Patients Undergoing Radioisotope Guided Sentinel Lymph Node Dissection« | Article, Urologia Internationalis, Page 7, 2015

WORTELEN, B. | VAN GÖNS, C. »Automatic Creation of a HLA Simulation Infrastructure for Simulation-Based UI Evaluation in Rapid UI Prototyping Processes« | Inproceedings, Proceedings of the Eighth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI), 2015

WORTELEN, B. | FEUERSTACK, S. | BEHRENDT, M. »Revealing Monitoring Behavior for HMI Designs is Easy with the Right Tool« | Inproceedings, IFIP WG 13.5 Workshop on Resilience, Reliability, Safety and Human Error in System Development, 2015

YAN, F. | WEBER, L. | LUEDTKE, A. »Classifying driver's uncertainty about the distance gap at lane changing for developing trustworthy assistance systems« | Inproceedings, Intelligent Vehicles Symposium (IV), Pages 1276-1281, 2015

DISSERTATIONEN 2015 PHD THESES 2015

BLANK, M. »Reliability Assessment of Coalitions for the Provisions of Ancillary Services« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

BUSCHERMÖHLE, R. »Optimizing Development Processes« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

FORTMANN, F. »Augmenting Monitoring Performance during Multi-UAV Supervisory Control with Adaptive Displays« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

GRINGEL, P. »Unternehmensspezifische Anpassung von Enterprise Architekture Frameworks« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

GRÜTTNER, K. »Application Mapping and Communication Synthesis for Object-Oriented Platform-Based Design« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

KRAHN, T. »Flexible Detektion von Arzneimittelnebenwirkungen für die Versorgungsforschung« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

KRUSE, S. »Co-Evolution of Metamodels and Model Transformations« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

KUKA, C. »Qualitätssensitive Datenstromverarbeitung zur Erstellung von dynamischen Kontextmodellen« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

MEINECKE, C. »Der Privathaushalt als Klimaretter? Eine empirische Wirkungsanalyse Smart Meter-basierter Feedback-Systeme und Stromtarif-Modelle in einem Feldtest« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

NIESSE, A. »Verteilte kontinuierliche Einsatzplanung in Dynamischen Verteilten Kraftwerken« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

PINKOWSKI, J. »Prozessgetriebene Risikoanalyse zur Bewertung maritimer Operationen« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

WISSING, C. »ReFlex: Marktbasiertes Redispatch mit Flexibilitäten von Netznutzern für das Verteilnetz« | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

GREMIEN COMMITTEES

Stand: 31. Dezember 2015 | key date: 31st Dezember 2015

MITGLIEDERVERSAMMLUNG GENERAL ASSEMBLY

PROF. DR. DR. H.C. VOLKER CLAUS	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 1992
HELGA SCHUCHARDT	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 1998
PROF. DR. MICHAEL DAXNER	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 1999
PROF. DR. ROLAND VOLLMAR	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 2001
HORST MILDE	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 2003
PROF. DR. DR. H.C. MULT. WOLFGANG WAHLSTER	Ehrenmitglied Honorary member	seit since 2007

Land Niedersachsen, vertreten durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur

[State of Lower Saxony represented by the Lower Saxony Ministry for Science and Culture](#)

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, vertreten durch den Präsidenten

[Carl von Ossietzky University of Oldenburg represented by its President](#)

Professorinnen und Professoren der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg:

[Professors of the Carl von Ossietzky University of Oldenburg:](#)

PROF. DR. DR. H.C. H.-JÜRGEN APPELRATH	PROF. DR. SUSANNE BOLL-WESTERMANN	PROF. DR. WERNER DAMM
PROF. DR. IRA DIETHELM	PROF. DR.-ING. SERGEJ FATIKOW	PROF. DR. MARTIN FRÄNZLE
PROF. DR.-ING. AXEL HAHN	PROF. DR.-ING. ANDREAS HEIN	PROF. DR. DR. H.C. HANS KAMINSKI
PROF. DR. FRANK KÖSTER	JUN.-PROF. DR. OLIVER KRAMER	PROF. DR. SEBASTIAN LEHNHOFF
PROF. DR.-ING. JORGE MARX GÓMEZ	PROF. DR. CLAUS MÖBUS	PROF. DR.-ING. WOLFGANG NEBEL
PROF. DR. DANIELA NICKLAS	PROF. DR. ALEXANDER NICOLAI	PROF. DR. ERNST-RÜDIGER OLDEROG
PROF. DR. THORSTEN RAABE	APL. PROF. DR. ACHIM RETTBERG	PROF. DR. RAINER RÖHRIG
APL. PROF. DR.-ING. JÜRGEN SAUER	PROF. DR. MICHAEL SONNENSCHNEIN	PROF. DR. JÜRGEN TAEGER
PROF. DR.-ING. OLIVER THEEL	PROF. DR. MED. GREGOR THEILMEIER	PROF. DR. ANTJE TIMMER
PROF. DR. ANDREAS WINTER		

Professorinnen und Professoren der Jade Hochschule:

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

PROF. DR. RER. NAT. THOMAS BRINKHOFF	PROF. DR.-ING. MELINA FRENKEN	PROF. DR.-ING. THOMAS LUHMANN
PROF. DR.-ING. MANFRED WEISENSEE		

VORSTAND BOARD

PROF. DR.-ING. WOLFGANG NEBEL	Vorstandsvorsitzender Chair of the Board
PROF. DR. DR. H.C. H.-JÜRGEN APPELRATH	Vorstandsmitglied Member of the Board
PROF. DR. SUSANNE BOLL-WESTERMANN	Vorstandsmitglied Member of the Board
PROF. DR. WERNER DAMM	Vorstandsmitglied Member of the Board
PROF. DR.-ING. ANDREAS HEIN	Vorstandsmitglied Member of the Board

VERWALTUNGSRAT ADMINISTRATIVE COUNCIL

DR. GABRIELE HEINEN-KLJAJIĆ	Niedersächsische Ministerin für Wissenschaft und Kultur Lower Saxony Minister for Science and Culture
DIPL.-ING. OLAF LIES	Niedersächsischer Minister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr Lower Saxony Minister for Economic Affairs, Labour and Transport
PROF. DR. DR. HANS MICHAEL PIPER	Präsident der Universität Oldenburg President University of Oldenburg
STEPHAN ALBANI	Mitglied des Deutschen Bundestages Member of the German Bundestag
PROF. DR.-ING. AXEL HAHN PROF. DR. MICHAEL SONNENSCHNEIN	Vertreter der Fakultät II, Department für Informatik, Universität Oldenburg Representatives of the Department of Computing Science, University of Oldenburg

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT SCIENTIFIC ADVISORY COUNCIL

PROF. DR. CLAUDIA ECKERT	Fraunhofer AISEC, Institutsleitung Fraunhofer AISEC, Head of Department
PROF. DR. KLAUS A. KUHN	Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München University Hospital Klinikum rechts der Isar
DIPL.-PHYS. RALF PFERDMENGES	Infineon Technologies AG Infineon Technologies AG
PROF. DR.-ING. CHRISTIAN REHTANZ	Technische Universität Dortmund TU Dortmund University
PROF. DR. ALBRECHT SCHMIDT	Universität Stuttgart University of Stuttgart
DR. ALEXANDER TETTENBORN	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie Federal Ministry of Economics and Technology
PROF. DR. DR. H.C. MULT. WOLFGANG WAHLSTER	Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (Sprecher des Beirates) German Research Center for Artificial Intelligence (Spokesperson of the Advisory Council)

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

»SOCIETY OF FRIENDS« OF OFFIS E.V.

Stand: 31. Dezember 2015 | [key date: 31st Dezember 2015](#)

BECKER, DR. BERNHARD, comes Untern.beratung GmbH, Partner

BEHNEN, MARLENE, Commercial Treuhand GmbH, WP/StB

BEHR, NIKOLAUS, EWE AG, V-Mitglied

BEYER, DR. ROLF, KDO Service GmbH, GF

BRANDT, TORSTEN, Bremer Landesbank, Leiter Firmenkunden

BRINKER, DR. WERNER, EWE AG, V-Vors.

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

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

DUWE, KERSTEN, Treuhand Oldenburg GmbH, GF

EIKEN, JOHANNES, Heidemark GmbH, GB

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

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

FIAND, GERHARD, LzO, V-Vors.

GOTTSCHALK, FRANK, FRISIA-TREUHAND GmbH, Ges./Partner

GRASHORN, DR. WOLFGANG, Ärztekammer Niedersachsen, V

HARMS, HANS-JOACHIM, LWK Niedersachsen, Kammerdirektor

HENKE, HEIKO, Handwerkskammer Oldenburg, HGF

HEYDEMANN, ANDREAS F.L., CEWE Stiftung & Co KGaA, V-Mitglied

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

HOLLANDER, DR. ROLF, CEWE Stiftung & Co KGaA, V-Vors.

JANßEN, THORSTEN, bfe Oldenburg, Direktor

JORDAN, HELMUT, Jordan Mediengestaltung GmbH, GF

KASSOW, DR. ACHIM

KATERBAU, KARIN, OLB AG, V

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

KELLER, RALF, Ulla Popken GmbH, GF

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

KÖSER, REINHARD, Nordwest-Zeitung Verlagsges. mbH & Co. KG, GF

KRUSE, DIETER, Kommunale Datenverarbeitung Oldenburg, VGF i. R.

KÜHLING, FRIEDRICH, Pöppelmann GmbH & Co. KG, GF

LANGHE, 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, PKF ARBICON ZINK KG, Ges.

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

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

MEYER, LINUS, DZ Bank AG, Leiter Firmenkundenabteilung

MÜLLENDER, JÜRGEN, Öffentliche Versicherungen OL, V-Mitglied

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

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

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

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

PESCHEL, KARL-H., Autohaus Senger Weser-Ems GmbH & Co. KG, GF

PETERS, DR. JOACHIM, Oldenburgische IHK, HGF

REINERS, FRANK, PKF ARBICON ZINK KG, Ges./Sprecher

RIPKE, DR. TORSTEN, TARGIS GmbH, GF

RITTER, DR. JÖRG, BTC AG, V-Mitglied

RÖSNER, DR. JÖRG, Bünting AG, GF

SCHMÄDEKE, EBERHARD, FRISIA-TREUHAND GmbH, Ges./Partner

SCHMÄDEKE, MICHAEL, FRISIA-TREUHAND GmbH, Ges./Partner

SCHULZE, PETER, Kurbetriebsges. Bad Zwischenahn mbH, Kurdirektor

SIEKMANN, GUNNAR, Jabbusch, Siekmann & Wasiljeff, Patentanwalt

SILCHMÜLLER, BRITTA, OLB AG, Leiterin Unternehmenskommunikation

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

STUKE, GERT, Präsident der Oldenburgischen IHK

SÜLBERG, ARMIN, Ev. Krankenhaus Oldenburg, Kaufm. V

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

THOLE, FRANZ, Öffentliche Versicherungen OL, V-Vors.

THORMANN, WOLF-JÜRGEN, OLB AG, V-Mitglied i. R.

VIERTELHAUS, JÜRGEN R., VIEROL AG, V-Vors.

WASCHMANN, AXEL F., EWE AG, V-Mitglied i. R.

WASKÖNIG, DR. PETER

IMPRESSUM
IMPRINT

Herausgeber | **Publisher:** OFFIS e. V. | Escherweg 2 | 26121 Oldenburg | Germany

Redaktion | **Editor:** Britta Müller, Leitung Marketing und Kommunikation

Fotos | **Photos:** Lukas Lehmann, Michael Stephan, shutterstock.de



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.