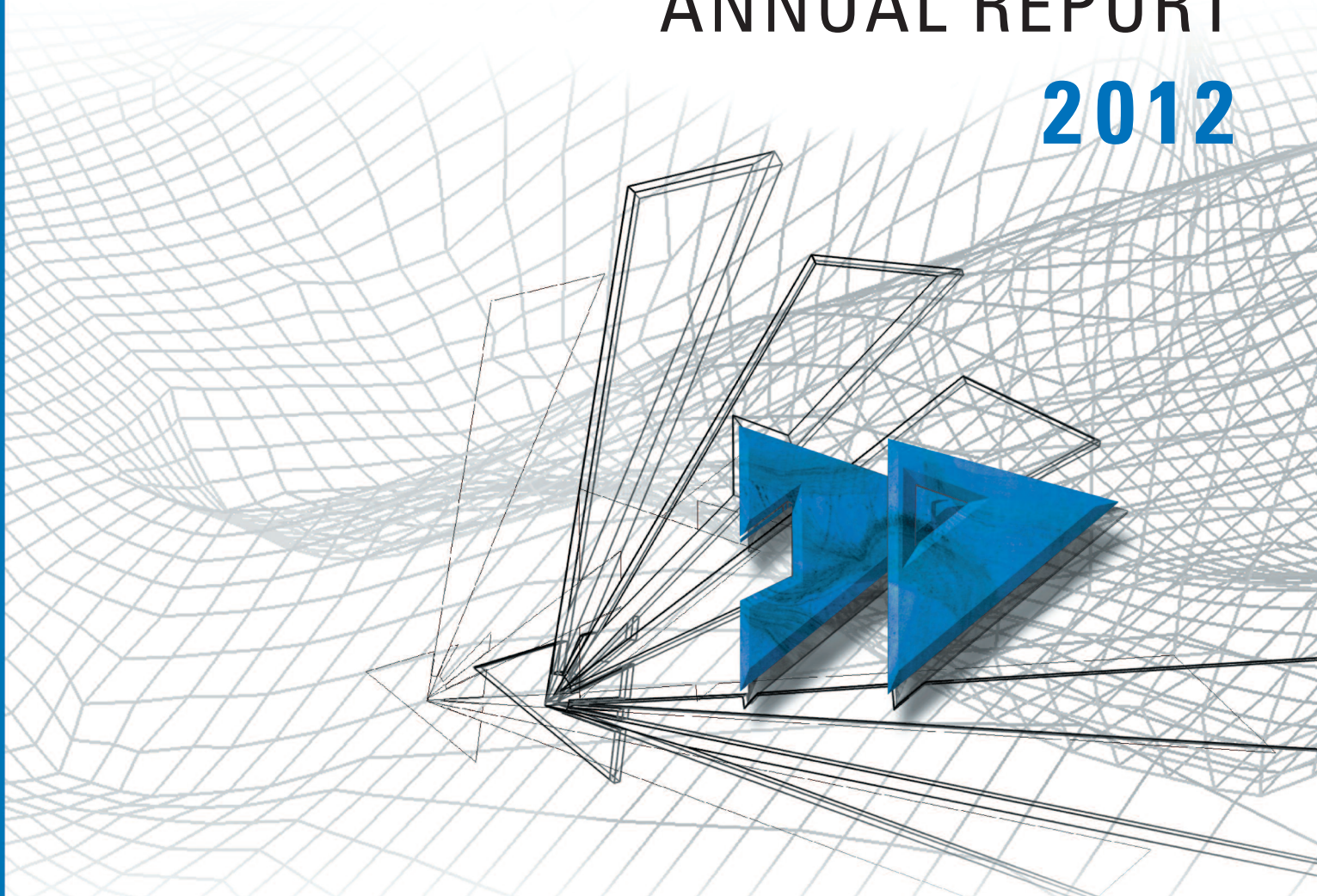
Atos

UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft

c-lab

JAHRESBERICHT
ANNUAL REPORT
2012



C-LAB JAHRESBERICHT 2012

C-LAB ANNUAL REPORT 2012

Im C-LAB – Cooperative Computing & Communication Laboratory – arbeiten Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Universität Paderborn und der Atos IT Solutions and Services GmbH an gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsprojekten erfolgreich zusammen. Die Kooperation wurde 1985 von der Nixdorf Computer AG und der Universität Paderborn im Einvernehmen mit dem Land Nordrhein-Westfalen gegründet.

C-LAB's Cooperative Computing & Communication Laboratory successfully brings together employees from Paderborn University and from Atos IT Solutions and Services GmbH in a series of joint research and development projects. The cooperation was initiated in 1985 by Nixdorf Computer AG and by Paderborn University with the support of the North Rhine-Westphalia regional government.

Dr. Wolfgang Kern
Atos IT Solutions and Services GmbH

Prof. Dr. Gregor Engels
Universität Paderborn

C-LAB
Fürstenallee 11
D-33102 Paderborn

www.c-lab.de

INHALTSVERZEICHNIS
CONTENTS

GRUSSWORTE
GREETINGS 5

VORWORT
PREFACE 11

AUSGEWÄHLTE PROJEKTE
SELECTED PROJECTS 17

SMART REGIONS
SMART REGIONS 17

SMART CLOUDS
SMART CLOUDS 27

PROJEKTÜBERSICHTEN
PROJECT OVERVIEW 32

NATÜRLICHE BENUTZUNGSSCHNITTSTELLEN FÜR KOLLABORATIVE SZENARIEN
NATURAL USER INTERFACES FOR COLLABORATIVE SCENARIOS 32

EIN APP STORE FÜR MASCHINEN
AN APP STORE FOR MACHINES 34

ON-THE-FLY COMPUTING – INDIVIDUALISIERTE IT-DIENSTLEISTUNGEN IN DYNAMISCHEN MÄRKTEN
ON-THE-FLY COMPUTING – CUSTOM IT-SERVICES FOR DYNAMIC MARKETS 36

INTEGRIERTE VERFAHREN ZUR ZEITANALYSE FÜR MEHR SICHERHEIT IM AUTOMOBIL
INTEGRATED TIMING ANALYSIS TO IMPROVE CAR SAFETY 38

NACHHALTIGKEIT AUF DEM WEG INS TAGESGESCHÄFT
BRINGING SUSTAINABILITY TO DAILY BUSINESS 40

OPTIMIERUNG UNTERNEHMENSINTERNER KOLLABORATIONSPROZESSE – DIE ATOS ZERO EMAIL™ INITIATIVE
OPTIMIZING INTRA-COMPANY COLLABORATION PROCESSES – THE ATOS ZERO EMAIL™ INITIATIVE . . . 42

PUBLIKATIONEN, FÖRDERPROJEKTE UND WISSENSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT
PUBLICATIONS, FUNDED PROJECTS AND SCIENTIFIC COLLABORATIONS 45

GREMIEN
BOARD MEMBERS 53

IMPRESSUM
IMPRESSUM 55

GRUSSWORTE

Die Universität Paderborn orientiert sich an der Leitidee der „Universität der Informationsgesellschaft“. Die starke Informatik und deren Anwendungsfelder sowie die interdisziplinäre Durchdringung vieler Disziplinen durch informationstechnologische Aspekte bilden für diese Ausrichtung eine hervorragende Grundlage; die Hochschule will aber mehr erreichen: Sie möchte die wissenschaftliche und technische Entwicklung der Informationsgesellschaft vorantreiben.

Präsident der Universität Paderborn
President of the University of Paderborn

Paderborn ist ein fantastischer Ort um an den zukünftigen Herausforderungen der Informationstechnologie zu arbeiten. In der Region Ostwestfalen (bekannt unter der Kurzform OWL) sind viele sogenannte „hidden Champions“ angesiedelt mit einer aktiv gelebten Vernetzung zwischen Hochschule und Industrie auf der Basis eines stetigen Wachstums. Erst vor kurzem wurde dies durch den Gewinn des prestigeträchtigen Spitzenclusters „it’s owl: Intelligente Technische SystemeOWL“ bestätigt. Dies bedeutet ein Fördervolumen der Bundesregierung von 40 Millionen Euro für Technologietransfer-Projekte.

Aber was ist eine „Universität der Informationsgesellschaft“ ohne öffentlich-private Partnerschaften. Sie sind unerlässlich. Und eine unserer Perlen in diesem Bereich ist C-LAB. Die vielen Früchte der erfolgreichen Partnerschaft mit Atos sind in diesem Jahresbericht dargestellt. Die Universität Paderborn ist stolz auf die kontinuierliche Forschungszusammenarbeit mit einem führenden europäischen IT-Dienstleister.

Die Universität Paderborn freut sich auf die weitere Partnerschaft mit Atos und dem anhaltenden Erfolg des C-LAB. Für uns ist diese Kooperation ein entscheiden-

GREETINGS

The University of Paderborn is “The University for the Information Society”. Our identity, mission and all university activities are geared towards this core competence. The strong field of computer science, information systems and computer applications plus the interdisciplinary presence of IT in many of our subject areas create an outstanding foundation for our pursuit of this principle. But we do much more: we are a key player in driving forward the scientific and technological development of the information society.

Paderborn is a fantastic location for working on tomorrow’s IT-challenges. Our region, Eastern Westphalia Lippe (known under the acronym OWL), has a number of hidden champions in industry, a tightly networked industry-academic technology transfer infrastructure, as well as continuous growth on its side. Recently, the potential of this part of Germany was confirmed when we won the prestigious “Spitzencluster” it’s OWL (intelligent technical systems OWL), a cluster of technology transfer projects sponsored by the German government with 40 million Euros.

In order to be the University for the Information Society, public private partnerships are absolutely essential. And one of our pearls in this area is C-LAB. The many fruits of the successful partnership with Atos are presented in this annual report. We are proud of our continuing collaborative research with Europe’s leading IT service provider.

The University of Paderborn looks forward to the continuing partnership with Atos and the continuing success of C-LAB. For us, this cooperation is a deciding factor in

der Faktor bei der Erreichung der strategischen Ziele des Technologietransferprojektes „Zukunftsmeile Fürstenallee“.

Prof. Dr. Nikolaus Risch,
Präsident der Universität Paderborn

Dezember 2012

achieving the strategic goals of technology transfer we have set for the “Zukunftsmeile Fürstenallee” project.

Prof. Dr. Nikolaus Risch,
President of the University of Paderborn

December 2012

GRUSSWORTE

Die IT-Welt ist im Umbruch – mal wieder. Nach der digitalen Durchdringung der Wirtschaft in den 80er und frühen 90er Jahren sowie der Vernetzung der Welt über das Internet rund um die Jahrtausendwende erleben wir nun den nächsten Wandel. Zwar wird man wahrscheinlich erst rückblickend dieser Phase eine einheitliche Bezeichnung geben können. Aber jetzt schon erkennen wir die einzelnen Entwicklungsstränge, die uns in den kommenden Monaten beschäftigen werden. Cloud Computing, Mobile Business, Big Data, Social Enterprise und Industrie 4.0 sind die Trendthemen, die uns das kommende Jahr und darüber hinaus begleiten werden. Das Ziel des C-LABs ist es mitzuhelfen, diese Themen auszuformulieren und in die wirtschaftliche und technische „Wirklichkeit“ umzusetzen.

Winfried Holz, CEO Atos Deutschland

Winfried Holz, CEO Atos Germany

Cloud Computing

Einige Jahre lang war es DAS „Buzzword“ der Branche. Alle hatten etwas dazu zu sagen, jeder hatte (und hat teilweise heute noch) seine eigenen Vorstellungen, was darunter zu verstehen ist. Analysten prognostizierten immense Wachstumsraten – nur konkrete Cloud-Projekte hatte lange Zeit niemand vorzuweisen. Mittlerweile ist der Hype der Realität gewichen. Die Cloud ist angekommen in den Rechenzentren der Unternehmen und Provider, in den strategischen Planungen der CIOs und, wenn auch noch nicht vollständig, in den Einkaufs- und Controlling-Abteilungen. Mit Unternehmen wie Canopy – einer Unternehmensgründung von Atos zusammen mit VMware und EMC – wird Cloud Computing „anfassbar“. Software wird über „Unternehmens-App-Stores“ bezogen, Rechenzentren in Unternehmen werden entweder im eigenen Haus oder bei einem Dienstleister virtualisiert als „Wolke“ betrieben.

GREETINGS

The world of IT is poised for major change – yet again. The 1980s and the early 1990s saw the massive digitalization of the economy. Next at the turn of the millennium, came the networking of the world through the Internet. And now we are in the middle of yet another transformation. When we look back on the phase we are going through, it will probably not be possible to sum it up under a single heading. And yet the areas of development that will occupy our attention in the coming months are already clear. Key themes like Cloud Computing, Mobile Business, Big Data, Social Networks/Enterprise and Industry 4.0 (= networked production facilities with self-x functions and complete machine-to-machine communication infrastructure) will be with us for many years. C-LAB’s goal is to help conceptualize these themes and to turn them into technical and economic realities.

Cloud Computing

For many years, Cloud Computing was *the* key buzzword for the computing industry . Everyone had something to say about it; everyone had their own idea of what it actually meant – many still do; the analysts forecast massive growth. But for a long time, there were no real cloud computing projects. Then, after a while, the hype gave way to reality. Large data centers run by companies it self and external providers recognized that the Cloud was here to stay; CIOs made it a part of their strategic planning. Slowly – not yet completely – it has won recognition from company purchasing departments and by financial controllers. Companies like Canopy – a joint venture between Atos, VMware and EMC – are making Cloud Computing into something tangible. Canopy makes its Software available through “Business App stores”,

Die Umstellung findet in diesem Augenblick in vielen Projekten bei vielen Kunden statt.

Mobile Business

Die flächendeckende Verfügbarkeit mobiler Endgeräte verändert derzeit die Arbeitsplätze in vielen Unternehmen. War es über Jahre hin ausreichend, für Büroarbeitsplätze ein Telefon und einen Desktop-PC (später vielleicht ein Notebook) mit Netzwerkanschluss bereitzustellen, so reden wir heute über den Einsatz von Smartphones und Tablets. Diese Geräte – und das macht es für die IT-Abteilungen nicht einfacher – ersetzen nicht die bestehende Infrastruktur, sondern ergänzen sie vielfach. Der Integrationsaufwand steigt besonders, wenn die Frage aufkommt, inwieweit die Mitarbeiter über die Auswahl der Geräte mitentscheiden dürfen.

Die mobile Revolution bedeutet jedoch nicht nur mehr Aufwand, sondern auch eine riesige Batterie an Möglichkeiten: Durch die „Mobilisierung" von Arbeitsabläufen und Geschäftsprozessen erhöht sich die Effizienz der Unternehmen, mobile CRM ist hierbei das einfachste Beispiel. Es entstehen darüber hinaus neue Geschäftschancen durch die „Mobilisierung" von Dienstleistungen – beispielsweise standortbezogene Services oder das vernetzte Auto. Diese Entwicklung wird das alltägliche Leben und Arbeiten in den nächsten Jahren nachhaltig verändern.

Big Data

Immer größere Datenmengen werden auf der Welt erzeugt und verarbeitet. Sprachen wir vor einigen Jahren noch von Mega- oder Gigabyte, sind wir nun bei Exabyte angekommen – einer Eins mit 18 Nullen. Information ist nach den Analysten von Gartner das Öl des 21. Jahrhunderts und die Analyse-Instrumente sind der Verbrennungsmotor. Auch wenn dieses Bild vielleicht etwas zu einfach ist, so zeigt es doch, welche entscheidende Bedeutung der Umgang mit digitalen Informationen bekommen hat. Die auszuwertende Datenbasis wird immer größer, gleichzeitig sollen die Ergebnisse der Datenanalyse immer schneller vorliegen. Allerdings sind einerseits die Instrumente für die Auswertung riesiger, sowohl strukturierter als auch unstrukturierter Datenmengen noch nicht komplett fertig und andererseits fehlen noch konkrete Erfahrungen mit den richtigen Abfragemethoden.

virtualizing company data centers as clouds that can be managed either in-house or by external service providers. The change is beginning to affect many projects and to involve large numbers of customers.

Mobile Business

In many companies the ubiquitous availability of mobile devices is changing the nature of the workplace. For years, the standard equipment for an office worker consisted of a telephone and a desktop PC (more recently a laptop) with a network connection; today we are beginning to exploit smartphones and tablets. The new devices do not replace the existing infrastructure. Rather they enhance it in many different directions – a terrible complication for IT-departments. How far can employees have a say in the selection of the equipment? Even just posing the question implies a vast new range of integration requirements.

But the mobile revolution does not just mean more work for IT: it also offers a huge range of new possibilities. By making work and business procedures mobile, it improves companies' efficiency – the most obvious example being mobile CRM. It also offers new possibilities to make services mobile – as in the case of location-dependent services or networked cars – developments that will significantly change everyday life and work in the coming years.

Big Data

The modern world is producing and processing ever-larger volumes of data. A few years ago we used to speak about megabytes and gigabytes of data – now we have exabytes – 1 followed by 18 zeros. According to the analysts at Gartner, information has become the oil of the 21st century with data analysis tools playing the role of the internal combustion engine. Even if this seems to be something of a simplification, the very idea shows the decisive importance of digital information. As the quantity of data to be exploited becomes larger and larger, data analysis results have to be produced faster and faster. And so, on the one hand the tools we use are becoming increasingly unwieldy. And on the other, we are not still yet completely ready to handle large volumes of structured and unstructured data and we still do not have enough experience with effective methods of information retrieval.

Social Enterprise

Das jüngste Mitglied der Familie der Trendthemen ist das sogenannte „soziale" Unternehmen. Sozial meint allerdings in diesem Zusammenhang nicht „gemeinnützig", sondern „vernetzt". Informationen und Wissen werden mit einer möglichst großen Gruppe von Menschen geteilt mit dem Ziel, effizienter zu handeln. Es sollen nicht mehr drei Gruppen einer Forschungsabteilung dasselbe Produkt unter drei verschiedenen Namen entwickeln und es soll nicht mehr ein Prozessablauf zusammenbrechen, weil der einzige Experte in den Ruhestand geht. Die „Sozialisierung" des Wissens setzt mehr voraus als den Einsatz entsprechender technischer Instrumente, wie gemeinsame Datenablagen oder gemeinsame Wissenplattformen. Dieser Prozess setzt ein grundlegend anderes Verhalten voraus. Wir müssen lernen, unsere Köpfe den Kollegen oder Partnern zu „öffnen" und ihnen einen weit tieferen Einblick zu gewähren als wir es bisher tun. Hierarchisches Wissen (Der Chef entscheidet, welche Informationen er an seine Leute weitergibt) weicht einem horizontalen Ansatz (Jeder sucht sich das Wissen, das er braucht). Atos trägt dieser Entwicklung mit seiner „Zero Email"-Initiative Rechnung: Bis Ende 2013 wird das Unternehmen komplett auf den internen Einsatz von E-Mails verzichten und stattdessen auf vernetzte Plattformen zur Kommunikation, sogenannte Collaboration Tools, setzen.

Neben diesen vier globalen Themen steht noch eine weitere Entwicklung, die „typisch deutsch" ist und besonders den Wirtschaftsstand in diesem Land betrifft. Unter dem Titel Industrie 4.0 erwarten wir die weitere Digitalisierung der maschinellen Produktion – DEM Standbein der deutschen Wirtschaft. Wir werden – so haben es Politik und Wirtschaft Ende 2012 formuliert – kein deutsches Silicon Valley schaffen können und wir werden auch nicht dieselben Personalkosten und -strukturen wie in einigen asiatischen Ländern erreichen. Stattdessen muss der Fokus darauf liegen, den Produktionsstandort Deutschland weiter mit IT zu durchsetzen. Embedded Systems, Cyber-Physical Systems und Maschine-to-Maschine Kommunikation gehören zu den wichtigen Stichwörtern auf diesem Weg.

Bei allen genannten fünf Trendthemen stehen wir als IT-Branche noch am Anfang der Entwicklung – Cloud Computing ist dabei am weitesten entwickelt und Social Enterprise hat noch den weitesten Weg vor sich. In diesen Themen steckt also noch eine Menge an Innovati-

Social Enterprise

The newcomer in this family of key themes is what has been called social enterprise, where "social" should not be interpreted as "useful to the community" but rather as "part of a network". In a social enterprise, the aim is to do business more efficiently by sharing Information and knowledge with as large a group of people as possible. It should no longer be possible for three groups in the research division to develop identical products under three different names or for a production process to halt because the single expert has gone into retirement. Making knowledge into a social asset means more than just introducing new technical tools such as shared data repositories and knowledge-sharing platforms. What it requires are completely new forms of behavior. We have to learn how to "open" our minds to our colleagues and partners and to offer them much better visibility into our work than they have had up to now. Hierarchical knowledge (the boss decides what information to pass on to his employees) has to give way to a horizontal approach (everyone is responsible for finding the information he or she needs). Atos is responding to the new trend with its "Zero Email" initiative. By the end of 2013, the company will have completely given up the use of email for internal communication, replacing it with networked communications platforms – so-called Collaboration Tools.

The four themes we have talked about so far are global trends. Another key development is more typically German and has a special tie to the structure of our country's economy. In the coming years, we expect to see a further expansion in the digitalization of manufacturing – the cornerstone of the German economy. This is what has been called Industry 4.0. At the end of 2012, business and political leaders made it clear that we are not going to be able to build a German Silicon Valley or to reach the same level of personnel costs and the same cost structures as some countries in Asia. As a key manufacturing location, Germany has to focus on pushing the use of IT. Some of the most important keywords in this area are "Embedded Systems", "Cyber-Physical Systems" and "Machine-to-Machine" communications.

In all five of the areas we have mentioned, we in the IT sector, are still in the early days of the development process. – Cloud Computing is the area which has made most progress. Social Enterprise is where there is most work still to be done. Each area has huge potential for in-

onspotenzial. Diejenigen Unternehmen, die es schaffen, diese Möglichkeiten in konkreten Kundenmehrwert umzusetzen, werden erfolgreich sein. Das C-LAB hat für Atos an der Nahtstelle zwischen Wissenschaft, Innovation und Wirtschaft die entscheidende Scharnierfunktion: Die Umsetzung von theoretischen Überlegungen in reale Technologien und Handlungsweisen. Dies kann nur über einen mehrstufigen Prozess funktionieren – von der Grundlagenforschung über die experimentelle Entwicklung und Pilotprojekte zum Rollout. Diesen Prozess treibt und begleitet das C-LAB und übernimmt somit eine entscheidende Funktion in der Gestaltung des Umbruchs der IT-Landschaft – des aktuellen Umbruchs sowie der Veränderungen, die in der nächsten Zeit zu erwarten sind.

Winfried Holz
CEO Atos Deutschland

novation. The successful companies will be those that succeed in translating these opportunities into real value for their customers. For Atos, C-LAB can play a decisive role in bringing science, innovation and business closer together, acting as an interface between these very different worlds. Translating theoretical ideas into real technologies and production processes can only function as a multi-layered process covering all the steps from basic research, experimental development, and pilot projects through to roll-out. C-LAB will drive and accompany this process. In this way, it can play a decisive part in shaping the current transformation in the IT landscape and the further changes that are surely soon to come.

Winfried Holz
CEO Atos Germany

VORWORT

Das Jahr 2012 war gekennzeichnet durch starke Veränderungen bei beiden C-LAB Kooperationspartnern.

Auf Atos-Seite wurde beim neuen Industriepartner intensiv für das C-LAB geworben, um bekannt zu machen, welche Mehrwerte und Nutzenpotenziale die neuen KollegInnen vom C-LAB erwarten können. Die Teilnahme an Sales Kick-offs und diverser Management Meetings sowie Workshops und Webinare waren dazu an der Tagesordnung.

Des Weiteren wurden zwei C-LAB Kollegen in die Scientific Community (SC) aufgenommen, die sich aus Delegierten aller Landesorganisationen von Atos weltweit zusammensetzt. Ziel der SC ist, neue Trends der Informations- und Kommunikationstechnologien zu identifizieren, mögliche Beiträge zum Atos Portfolio zu verifizieren und in einer zyklischen Veröffentlichung als „Journey 20xx" zu publizieren – also quasi das Hauptaktivitätsfeld auch vom C-LAB. Die darin aufgeführten und beschriebenen Themen sind somit für uns eine wichtige Grundlage zur Auswahl der konkret zu bearbeitenden Themen mit dem Kooperationspartner Universität Paderborn. Nicht überraschend war, dass nach dem intensiven Kennenlernen der SC und der dort bearbeiteten Themen das C-LAB mit den aktuellen Themen und Projekten absolut identisch positioniert war.

Dies war u. a. auch der Grund dafür, dass wir ab Anfang 2012 sofort eine spannende Aufgabe zur Entwicklung eines „Proof of Concept" übertragen bekamen, in dem es um die Kurzzeitvorhersage von Verkehrsströmen in Ballungszentren ging. Die vorhandenen Kompetenzen und Erfahrungen im C-LAB im Bereich der Modellierung und Simulation von komplexen Prozessen konnten hier unmittelbar eingesetzt werden.

Des Weiteren wurden C-LAB Beiträge für diverse kommerzielle Angebote von Atos und Ausschreibungen von Kunden genutzt, die die jeweiligen Themen und Inhalte in direkten Zusammenhang mit Forschungs- und Entwick-

PREFACE

The year 2012 was marked by major changes in both of the partners who cooperate in C-LAB.

On the Atos side, there was a major promotional effort to make the company's new industry partners aware of the kind of contributions and added value they could expect from their new colleagues in C-LAB. As part of this effort, C-LAB staff routinely participated in sales kick-offs, management meetings, workshops and webinars.

Additionally, two colleagues from C-LAB joined the Atos Scientific Community (SC), a grouping that brings together delegates from Atos organizations all over the world. The goal of the SC is to identify new trends in information and communications technology, to investigate their possible contribution to the Atos portfolio and to periodically publish the findings in "Journey 20xx". This sort of work is one of C-LAB's own main activities, allowing us to select the themes for future research together with the University of Paderborn, C-LAB's other partner. After an intensive effort to familiarize ourselves with the suggestions coming out of the SC, we were not surprised to find that they perfectly matched the topics currently under investigation at C-LAB and the lab's ongoing projects.

This meant, among other things, that in early 2012 we were able to take on an exciting new task: the development of a "proof of concept" system providing short term forecasts of traffic flows in large urban centers. This was an area of study in which we could immediately draw on C-LAB competencies and experiences in the modeling and simulation of complex processes.

C-LAB also contributed to the preparation of several offers of Atos and tenders of customers, all involving topics directly related to previous or ongoing C-LAB research and development. In this way, C-LAB helped differentiate Atos' position in a highly competitive market – the kind of contribution that is becoming steadily more important as customers become more and more involved in innovation

lungsergebnissen oder laufenden Arbeiten brachten und somit im harten Wettbewerb einen klaren Beitrag zur differenzierenden Positionierung von Atos ermöglichten. Diese Option ist heute umso wichtiger, da die Kunden vermehrt nach Innovationsaktivitäten und -beiträgen bei ihren jeweiligen Lieferanten fragen. C-LAB ist hierzu in einer Pole-Position und wird immer stärker entsprechend genutzt. Kundenbesuche in der Innovationswerkstatt von Atos und der Universität Paderborn werden daher gerne angeboten und angenommen. Die bisher durchgeführten waren ausnahmslos mit sehr positiver Bewertung versehen, da die Kunden durch den direkten Einblick in die Innovationswerkstatt Ideen und Inspirationen für ihre eigenen Themen bekommen und die enge Zusammenarbeit mit der Universität Paderborn zusätzlich eine nachhaltige Überzeugung beim Besucher über die Innovationsfähigkeiten von Atos begründet.

Mit einem aktuell intensiv kommunizierten Thema hat Atos ein nachhaltiges Echo in der Presselandschaft in Deutschland hervorgerufen: Zero email. Die allgegenwärtige Inflation des internen Mailverkehrs soll hiermit deutlich reduziert werden. Die grundsätzlichen Möglichkeiten dazu sind andere Arten der Kollaboration mit speziellen Werkzeugen aus dem Umfeld von Social Media-Komponenten: Wikis, Blogs und andere werden dazu genutzt werden. C-LAB hat durch seine Teilnahme an dem vom Bund geförderten Forschungsprojekt THESEUS genau die dazu passenden Erfahrungen gesammelt und Know-how aufgebaut. Dadurch konnte das C-LAB mit seinem kompakten Erfahrungswissen sofort sehr wesentliche Beiträge zu den internen Aktivitäten der Zero email-Initiative von Atos leisten.

Das Beispiel Zero email zeigt, dass das C-LAB mit den Themen und Aktivitäten voll im Main Stream der innovativen Topics liegt, sei es ein App Store für maschinennahe Dienste oder erste Beiträge zu einem neuen Paradigma im Bereich der Produktionssteuerung unter dem Titel Industrie 4.0. Dieser neue Ansatz ist dadurch gekennzeichnet, dass Maschinen mit einem sehr hohen Grad an Autonomie ausgestattet sind und damit viele der im Fertigungsprozess anfallenden Arbeiten selber ausführen können. Diese sogenannten „Self-x Funktionen“ sind die zentralen Elemente dieses neuen Paradigmas. Sie sind somit für eine produktionsintensive Volkswirtschaft wie die Bundesrepublik Deutschland von existenzieller Bedeutung.

and demand more and more from their suppliers. C-LAB is in pole position for this kind of work, and will undoubtedly be used ever more intensively in the future. Atos is keen for customers to visit the C-LAB innovation center and customers themselves are very willing to make such visits. With no exceptions, all the visits by Atos' customers that have taken place so far have been strongly appreciated. Direct insights into the work at C-LAB helps customers find ideas and inspiration for their own work. At the same time, the tight collaboration with the University of Paderborn helps to convince them of Atos' own innovation potential.

On another topic, currently the object of much public discussion, a recent Atos initiative has achieved high visibility in the German press. This is the company's Zero Email initiative. The goal is to significantly reduce the rapidly rising flood of internal company email, and to replace it with other forms of collaboration based on special social media components such as wikis, blogs, and other tools. C-LAB has gained experience and know-how in this area through its participation in the federally funded THESEUS project. This enabled the C-LAB to immediately contribute significantly to this Atos initiative.

The example of the Zero email initiative shows that C-LAB is fully up to date with the latest themes in innovation. Other examples include an App Store for Machine-Oriented Services and its first contributions to the development of a new control paradigm for manufacturing – sometimes referred to as Industry 4.0. The new approach is based on the premise that modern machines have a high degree of autonomy, which allows them to do a high degree of operations within a production process by themselves. These so-called self-x functions lie at the heart of a new paradigm of industrial production. For a manufacturing-intensive economy such as Germany's, the new developments are of existential importance.

C-LAB is in an optimal position to make an important contribution in this area. The lab has long experience with rule-based decision-making systems, as well as with embedded system and the processing of sensor data – all areas of work that can make a direct contribution to the new paradigm. This knowledge is complementary to C-LAB expertise in processes that run at the machine level and in linking these processes to back-end Enterprise Resource Planning (ERP) – essential elements in any successful solution. After the merger between Atos

C-LAB wird sich hiermit intensiv auseinandersetzen, da die entsprechenden Ausgangsvoraussetzungen optimal gegeben sind. Sowohl Systeme zur regelbasierten Entscheidungsfindung als auch Erfahrungen mit eingebetteten Systemen sowie die Handhabung von Sensordaten sind vorhanden und fließen in diesem Bereich direkt zusammen. Ergänzt werden diese im Bereich der auf Maschinenebene ablaufenden Prozesse um das entsprechende Know-how zur Verbindung der Maschinenebene mit den Hintergrundsystemen im Bereich Enterprise Resource Planning (ERP), die für ein erfolgreiches Agieren unverzichtbar sind. Der neue, aus dem Zusammenschluss von Atos Origin und Siemens IT Solutions and Services entstandene Premium Player im Bereich der IT-Provider wird sich u. a. mit diesem Thema intensiv befassen und sein Portfolio entsprechend ergänzen – C-LAB wird als Innovationswerkstatt prominent mit dabei sein und entsprechende Beiträge liefern.

Die geschilderte Dynamik des Jahres 2012 fand nicht nur auf der Industrieseite des C-LAB bei Atos statt, nicht minder dynamisch ist die Entwicklung bei der Universität Paderborn im Bereich der Informatik.

Im Februar 2012 wurde der Führungsstab im C-LAB auf der Universitätsseite von Prof. Rammig an Prof. Engels übergeben. Prof. Rammig hatte über viele Jahre überaus erfolgreich, mit viel Sachverstand und vor allem mit viel Verhandlungsgeschick das C-LAB auf der Universitätsseite geleitet. Aufgrund seines unmittelbar bevorstehenden Ruhestands hat er sich nun von dieser Rolle zurückgezogen. Er wird aber glücklicherweise dem C-LAB weiterhin in seiner neuen Rolle als Vorsitzender des Beirats zur Verfügung stehen. In diesem Zusammenhang hat sich Prof. Hauenschild, der sich ebenfalls schon seit vielen Jahren für den Erfolg des C-LAB eingesetzt hat, als langjähriger Vorsitzender des Beirats verabschiedet. Beiden Kollegen vom Institut für Informatik sei auch an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich gedankt für ihren überaus großen Einsatz für das C-LAB.

Diese Neubesetzung des Vorstandspostens des C-LAB auf der Universitätsseite hat eine neue Diskussion an der Universität Paderborn in Gang gesetzt. Bereits in den letzten Jahren wurde immer deutlicher, dass zu einer modernen Universität neben ihren originären Aufgaben in Forschung und Lehre als dritte wichtige Aufgabe der Technologietransfer gehört. Das C-LAB war und ist hier bereits seit 1985 eine wichtige und überzeugende Instan-

Origin und Siemens IT Solutions, Atos has become a Premium Player on the IT-Provider market and as such will work intensely in developing this new area of work and in expanding its portfolio. C-LAB will act as a high profile source of innovation and solutions for this work.

But 2012 has not just seen major changes in Atos, the industrial side of C-LAB. Change has been equally rapid in University of Paderborn's computer science field.

In February 2012, leadership of the University was handed over from Prof. Rammig to Prof. Engels. Prof. Rammig had successfully led the university's part to C-LAB for many years, showing a deep understand of the lab's mission and above all, extremely effective negotiating skills. Given, however, that he had reached mandatory retirement age, he had to give up his previous role in the lab. Fortunately, he will carry on his work in a new role as chair of the advisory board. As part of these changes, Prof. Hauenschild, who has also worked for the success of C-LAB for many years, has resigned from his longstanding position as chair. Both of our colleagues from the Institute of Computer Science deserve our heartfelt thanks for their enormous commitment to C-LAB.

C-LAB's new leadership on the university side has set in motion a fresh discussion about the lab's future. In recent years, it was already clear that a modern university should be active not just in its original tasks of research and teaching but also in a third major area of activity: technology transfer. Ever since 1985, C-LAB has provided a convincing example of the way this can be achieved and indeed it still provides such an example today. However, the experience of recent years also made it clear that it is time to replace the original bilateral relationship between an industrial company and University of Paderborn with a multilateral relationship that offers the lab new opportunities for synergy, and allows it to achieve better visibility in the university and the commercial world.

A public funding programme by the BMBF of so-called research campuses supported the start of an intensive discussion to set up such a research campus, termed Software InnovationCampus, in Paderborn, too. One of the basic ideas was to extend the original concept of C-LAB as an industry-university collaboration and thus to bring several industry partners and a large number of research groups under the same roof. The funding proposal for the campus reached the last stage of the decision-

ziierung dieser Aufgabe. Allerdings wurde auch hier bereits in den letzten Jahren deutlich, dass in der heutigen Zeit eine rein bilaterale Beziehung zwischen einem Industrieunternehmen und der Universität Paderborn durch eine multilaterale Beziehung zu ersetzen ist, um auf der fachlichen Seite neue synergetische Potenziale nutzen zu können und auf der Öffentlichkeitsseite eine deutlich höhere Sichtbarkeit sowohl im kommerziellen als auch im universitären Bereich erzielen zu können.

Auch unterstützt durch eine öffentliche BMBF-Förderausschreibung im Bereich des sogenannten Forschungscampus wurde deshalb im vergangenen Jahr eine Diskussion um einen breit aufgestellten Software Innovation Campus Paderborn in Gang gesetzt. Eine Grundidee ist hierbei, die im C-LAB seit 1985 erfolgreich gelebte Forschungskooperation von Industrie und Universität unter einem Dach auf mehrere Industrieunternehmen einerseits und auf eine größere Anzahl von Forschungsgruppen der Universität Paderborn andererseits auszudehnen. Der Förderantrag zum Software Innovation Campus erreichte die finale Entscheidungsrunde. Dass er dann letztendlich doch nicht genehmigt wurde, wird das Konsortium nicht entmutigen, im Jahre 2013 an der Umsetzung weiter zu arbeiten. Wir erwarten, dass diese neue Einrichtung auch für die Zukunft des C-LAB und insbesondere für den Industriepartner Atos viele zusätzliche Möglichkeiten für eine erfolgreiche und sichtbare Innovationswerkstatt bieten wird.

Die Universität Paderborn hat sich darüber hinaus an vielen Stellen äußerst positiv entwickelt, was auch unmittelbar auf die Arbeit und die Möglichkeiten im C-LAB ausstrahlt. Hierzu gehören u. a. der nun im Institut für Informatik angelaufene, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Sonderforschungsbereich On-the-Fly Computing, in dem neuartige Konzepte für Softwareanwendungen der Zukunft untersucht werden. Hierzu gehört auch die Bewilligung des Spitzenclusters it's OWL (Intelligente Technische Systeme – OWL) mit einem Konsortium von ca. 170 Partnern, an dem auch das C-LAB mit einem Projekt beteiligt ist. Darüber hinaus werden drei neue Professuren den Bereich der Informatik, insbesondere die Forschung und Lehre im Bereich von Cyber-Physical Systems, Big Data und Cloud Computing verstärken. Und schließlich gehört hierzu die steigende Anzahl von Studierenden im Bereich der MINT-Fächer (**M**athematik, **I**nformatik, **N**aturwissenschaften,

making process. The fact that it was finally not approved has not discouraged the consortium, which will continue to work on the proposal during 2013. We expect that this new set up will provide many new opportunities to create a successful and highly visible innovation platform, both for C-LAB and above all for Atos, our industry partner.

In the meantime, there have been extremely positive developments in many of the University of Paderborn's activities, which have had a direct effect on C-LAB's own work and its future possibilities. One example is the DFG-funded collaborative research center for On-the-Fly Computing, which is developing new concepts for the software applications of the future. Another is the approval for it's OWL – (Intelligent Technical Systems – Ostwestfalen-Lippe[1]) – a Consortium of some 170 partners in which C-LAB is contributing with one of its own projects. The University of Paderborn is currently in the process of strengthening its contribution to this work through the creation of three new computer science professorships, dedicated respectively to teaching and research in cyber-physical systems, big data and cloud computing. Finally, we note the increasing number of students in mathematics, informatics, the natural sciences, and engineering: by the winter term of 2013–14 University expects to have a total of more than 20,000 students – an absolute record. This means that the University will have all the competencies it needs to research aspects of innovation of keen interest to industry and particularly to Atos. It will also ensure that future researchers and employees receive exactly the training they need and facilitate technology transfer from the university to industry.

2012 has seen radical change on both sides of C-LAB. We in the leadership team have faced these challenges together with all our colleagues, choosing a strategy that builds on years of industry-university cooperation, and which is providing an optimal preparation for the new C-LAB to become an attractive partner for multi-sided innovation projects with industry and for multi-faceted technology transfer from the university.

We would like to thank all our colleagues for the enormous commitment they have shown in which have been somewhat difficult times. We would also like to thank those responsible in Atos and University of Paderborn and especially our colleagues on C-LAB's advisory board, for the huge support they have given us as we followed the road to change.

Technik), was zu einer Rekord-Studierendenzahl von mehr als 20.000 Studierenden an der Universität Paderborn im Wintersemester 2013/2014 führen wird. All dies wird in der Zukunft ermöglichen, dass die für die Industrie und insbesondere für Atos interessanten Innovationsthemen kompetent auf der Universitätsseite erforscht, die Studierenden und damit die Arbeitnehmer von morgen passgenau ausgebildet und somit insgesamt ein erfolgreicher Technologietransfer zwischen Universität und Industrie erreicht wird.

Die Veränderungen auf beiden Seiten des C-LAB im Jahre 2012 waren somit von großer Heftigkeit. Wir als Vorstand des C-LAB haben uns mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern diesen Herausforderungen gestellt und, aufbauend auf der jahrelangen Erfahrung einer kooperativen Arbeit zwischen Industrie und Universität, einen Weg verfolgt, der das neue C-LAB als gefragten Partner für vielfältige Innovationsvorhaben auf der Industrieseite und vielfältige Technologietransfervorhaben auf der Universitätsseite für die Zukunft optimal vorbereitet hat.

Wir danken an dieser Stelle auch allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihren überaus großen Einsatz in diesen zuweilen etwas schwierigen Zeiten der Vergangenheit. Wir danken auch den Verantwortlichen bei Atos und der Universität Paderborn, und hierbei insbesondere auch den Kollegen des wissenschaftlichen Beirats, für ihre große Unterstützung auf diesem Weg der Veränderung.

Wir als Vorstand des C-LAB sind überzeugt, dass das C-LAB auf einem sehr erfolgreichen Weg in die Zukunft ist.

Dr. Wolfgang Kern
Prof. Dr. Gregor Engels

E-Mail:
kernwolfgang@atos.net
engels@uni-paderborn.de

We in the leadership team are convinced that the lab is now on the road towards a successful future.

Dr. Wolfgang Kern
Prof. Dr. Gregor Engels

E-Mail:
kernwolfgang@atos.net
engels@uni-paderborn.de

[1] Translators note: the Ostwestfalen-Lippe (OWL) is part of the German Land of North Rhine-Westphalia, where Paderborn is located. Its territory spans the eastern part of Westphalia, and the Lippe region.

AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

SMART REGIONS

In nahezu allen technischen Systemen in unserer Umgebung ist die Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) heute bereits ein unverzichtbarer Bestandteil. Angefangen von Smartphones, über Smart Cars, Smart Homes, Smart Factories bis hin zu Smart Grids erlaubt es die IKT, die Funktionalität dieser technischen Systeme entscheidend zu erweitern. Ziel von Smart Cities oder Smart Regions ist es, dieses Prinzip auch auf gesellschaftliche Systeme zu übertragen. Auf der Grundlage der IKT und ihrer gewinnbringenden Nutzung durch alle Beteiligten soll so die Leistungsfähigkeit von Städten und ganzen Regionen oder Ballungsräumen hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte wie Energie, Verkehr oder Sicherheit verbessert werden. Dies ist umso bedeutsamer, da in Deutschland laut Datenreport der Stiftung für Weltbevölkerung von Juli 2012 bereits 89 % der Menschen in Städten leben. Knapp die Hälfte wohnt in Ballungszentren, die insgesamt weniger als 10 % der Fläche des Landes ausmachen.

Während es sich bei den smarten technischen Systemen zunächst häufig um lokale eingebettete Systeme handelte, ist für Smart Cities und Smart Regions die Vernetzung der beteiligten Akteure und Systemkomponenten unabdingbar. Denn typischerweise sind Anwendungen und deren Nutzer in Smart Regions auf unterschiedliche Standorte verteilt. Aus den lokalen eingebetteten Systemlösungen werden dadurch sogenannte Cyber Physikalische Systeme, die aus einem Netzwerk von Komponenten bestehen, die untereinander und mit ihrer physikalischen Umgebung – oft in Echtzeit – interagieren.

C-LAB ist seit Jahren führend bei der Entwicklung von Entwurfsverfahren für eingebettete Systeme und hat eine Vielzahl Cyber Physikalischer Anwendungen in unterschiedlichen Bereichen, wie Verkehr oder zivile Sicherheit, aber auch in der Robotik, die schon in vorherigen Berichten betrachtet wurde, umgesetzt.

SELECTED PROJECTS

SMART REGIONS

Information and Communications Technology (ICT) has taken on an essential role in practically all the technical systems we use in our society, making a decisive contribution to the ever broader range of functionality we find in our Smartphones, Smart Cars, Smart Homes, Smart Factories and Smart Grids. Against this background, the goal of Smart Cities and Smart Regions is to apply this same principle to social systems. The objective is to build on ICT to improve the capabilities of cities, large conurbations, and regions in a wide range of domains such as energy, traffic, and emergency services. This is particularly important for Germany: according to the latest report from the World Population Foundation, in July 2012, 89 % of the German population already live in cities and almost a half are in large conurbations, which occupy less than 10 % of the country's total land area.

Smart technical systems are usually confined to a single location. However, we cannot conceive smart cities and smart regions without networking among key actors and system components. The reason is simple. In Smart Regions, applications and their users are distributed across different locations. In this way local embedded solutions turn in to what have been called cyber-physical systems – networks of components that continually interact with each other and with their physical environment, often in real time.

C-LAB has been working on embedded systems for many years and has developed a large number of cyber-physical applications covering a broad range of domains ranging from traffic and emergency services to robotics – an area discussed in previous annual reports.

One example is C-LAB's Real Time Traffic Forecast (RTTF) System. This system collects traffic data from a hundred distributed measurement stations and uses it to make real-time traffic forecasts for the coming hours. In

Ein Beispiel aus dem Bereich Verkehr ist das im C-LAB entwickelte Real Time Traffic Forecast (RTTF) System, das Verkehrsdaten mittels einhundert verteilter Sensormessstellen in Echtzeit erfasst sowie Verkehrsprognosen für die nächsten Stunden erstellt. Eine weitere Anwendung aus dem Bereich zivile Sicherheit ist das BMBF geförderte Projekt SOGRO (Sofortrettung bei Großunfall mit Massenanfall von Verletzten). Hier wird mittels vernetzter IKT-Lösungen, die vom C-LAB erstellt wurden, die Sichtung von Verletzten, die Erkundung der Lage und die Koordinierung von Rettungskräften unterstützt. Diese Projekte werden im Folgenden detailliert vorgestellt.

ZIVILE SICHERHEIT

– Das Projekt „Sofortrettung bei Großunfall mit Massenanfall von Verletzten" –

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt „Sofortrettung bei Großunfall mit Massenanfall von Verletzten" (SOGRO) hat zum Ziel, Verletzte eines Großunfalls möglichst schnell nach Dringlichkeit der Behandlung zu sichten (zu „triagieren") und die Rettungskräfte zeitnah durch umfassende Informationen über die Lage am Unfallort bei der Koordinierung des Rettungseinsatzes zu unterstützen. Das Projekt wird vom DRK Frankfurt geleitet. Weitere Projektpartner neben dem C-LAB (Atos und Universität Paderborn) sind die Andres Industries GmbH sowie die Universitäten Freiburg und Stuttgart.

Elektronische Triagierung

Bei der im C-LAB entwickelten elektronischen Triagierung ersetzt ein Armband mit vollständig eingearbeitetem RFID-Chip die traditionelle Verletztenanhängekarte. Eine eigene Stromversorgung benötigt der Chip nicht. Jeder Rettungssanitäter besitzt ein Handgerät (PDA, Bild 1) mit RFID-Modul zum Lesen und Beschreiben der RFID-Chips, GPS zur initialen Lokalisierung der Patienten, GSM/UMTS/WLAN als Kommunikationskanäle und eine Digitalkamera zur Aufnahme eines Patientenfotos.

the emergency services domain, C-LAB has contributed to the BMBF-funded SOGRO project, which aims to develop rapid response systems for major accidents with mass casualties. As part of this project, C-LAB has developed networked ICT solutions to help during the triage of casualties, communicate their location, and coordinate emergency response teams. In what follows we will describe these projects in greater detail.

EMERGENCY SERVICES

– Rapid response in major accidents with mass casualties (the SOGRO project) –

The SOGRO ("Sofortrettung bei Großunfall mit Massenanfall von Verletzten") project is funded by the German Federal Ministry for Education and Research (Bundesministerium für Bildung und Forschung). The goal is to enable the rapid triage of casualties in major accidents and to support the emergency forces with comprehensive situation information. The project is led by DRK Frankfurt. Other partners working with C-LAB (Atos and University of Paderborn) include Andres Industries GmbH and the Universities of Freiburg and Stuttgart.

Electronic Triage

In C-LAB's electronic triage system, the traditional tag used to identify the injured is replaced by a wristband with a fully embedded RFID-chip, which does not need power supply of its own. First responders use a handheld

Bild 1: PDA für den Rettungssanitäter und Triage Data Visualizer (TDV) in der Einsatzleitstelle

Fig. 1: PDA for first responders and Triage Data Visualizer (TDV) in the central control post

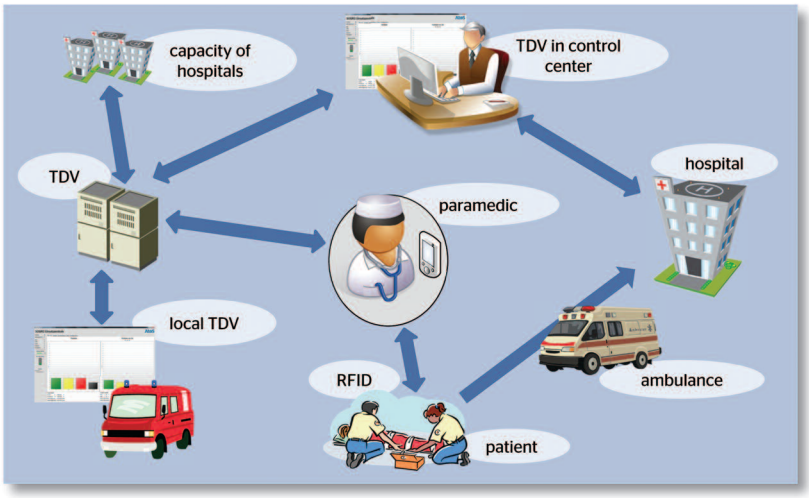


Bild 2: Kommunikation zwischen Leitstelle, Krankenhäusern und den Triage-Komponenten

Fig. 2: Communication between control centers, hospitals, and triage components

Die PDAs vernetzen sich über mobile Kommunikation in eine Gesamtlösung.

Bild 2 zeigt die Einbindung der Systemkomponenten Triage Data Server (TDS) und Triage Data Visualizer (TDV). So ist jederzeit in der Leitstelle eine vollständige Übersicht über den bisherigen Stand der Triagierung vorhanden (siehe Bild 1). Die Zuweisung der Verletzten in geeignete Krankenhäuser erfolgt auf Basis von Echtzeitdaten über deren Auslastung. Dadurch wird die Kapazitätsauslastung der Krankenhäuser optimiert und unnötige Fahrten zu belegten Krankenhäusern werden vermieden. Auch die bisherigen Medienbrüche werden damit eliminiert, was eine höhere Zuverlässigkeit, schnellere Kommunikation und erhöhte Transparenz garantiert.

Lageaufklärung mittels Luftaufnahmen

Die Effizienz einer Triagierung hängt unter anderem von der Fähigkeit ab, Verletzte schnell zu finden. Der Einsatz von unbemannten Fluggeräten (UAV) bringt dabei oftmals entscheidende Vorteile. Zu diesem Zweck entwickelt die Universität Paderborn im C-LAB Methoden und Algorithmen zur effizienten Aufklärung von Gebieten mittels Flugdrohnen sowie Methoden zur Erstellung von Karten und zur Erkennung rettungsspezifischer Objekte.

Bild 3 zeigt ein aus 100 Aufnahmen zusammengesetztes Luftbild und seine Einbindung in eine Kartendarstellung, die auf OpenStreetMap-Daten basiert.

device (PDA, Figure 1) equipped with an RFID-module which can read out the data in these chips, a GPS module to provide information on the location of patients, GSM/ UMTS/WLAN communications and a digital camera to photograph patients.

The PDAs are networked over mobile communications, providing a complete solution.

Figure 2 illustrates the role of the Triage Data Server (TDS) and the Triage Data Visualizer (TDV). These components ensure that the central control room always has a complete overview of how the triage is proceeding (see Figure 1). The choice of the hospitals where to send the injured is based on real time data on their condition. This makes it possible to make the best use of available hospital capacity, avoiding the transport of patients to hospitals that are already full. The system also eliminates the need to switch continuously between different media - making communications more reliable, faster, and more transparent.

Situation information through aerial reconnaissance

The effectiveness of triage depends, among other things, on the time taken to find the injured. One tech-

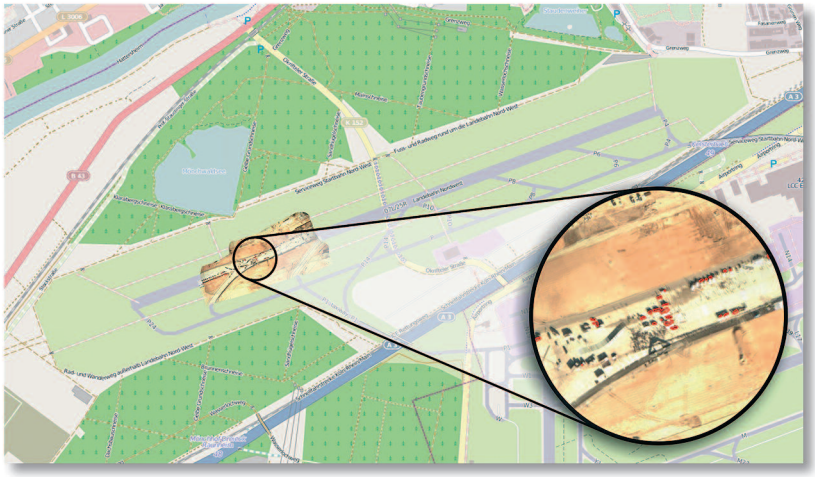


Bild 3: Kartendarstellung mit erkannten Objekten

Fig. 3: Map presentation of aerial images including objects recognized by the system

Ein kreisförmiger Ausschnitt des Luftbildes ist vergrößert dargestellt, sodass erkannte rettungsspezifische Objekte (rot markiert) sichtbar werden. Die generierte Karte kann über einen Webservice für weitere Programme zur Verfügung gestellt werden.

Aktueller Stand

Das Projekt SOGRO wurde im Januar 2012 abgeschlossen. Aufgrund des überwältigenden Projekterfolges konnte eine Verlängerung für ein Jahr mit entsprechender Aufstockung des Förderbudgets erreicht werden. Zentrales Ziel in diesem Jahr war die Evaluierung der Alltagstauglichkeit des Systems. Dazu wurde das System im Rahmen eines mehrmonatigen Feldversuches mit Einsatzkräften des Deutschen Roten Kreuzes, der Feuerwehr und Ärzten in 14 Kliniken in Frankfurt am Main getestet. Dieser Feldversuch lief bis Januar 2013 und Atos C-LAB betreute die Nutzer der PDAs über eine telefonische Hotline. Weiterhin werden/wurden von Atos C-LAB die Server aufgesetzt und administriert.

Bild 4: Großübung in Frankfurt

Fig. 4: Large-scale exercise in Frankfurt

Das zweite Ziel der Aufstockungsphase des Projektes war die Durchführung einer Großübung mit 250 Verletztendarstellern, die am 25. Februar 2012 in einer Halle in Frankfurt am Main unter großer Beteiligung der Öffentlichkeit sehr erfolgreich durchgeführt wurde.

Das hohe Interesse der Öffentlichkeit führte zu einer Reihe von Vorstellungen des SOGRO-Systems auf unter-

nique is to use unmanned aerial vehicles (UAV) – a solution that offers many advantages. To this end, Paderborn University is working through C-LAB to develop methods and algorithms making it possible to conduct aerial surveys using several UAVs together to develop maps of an area and to identify objects of interest to the emergency services.

Figure 3 shows an aerial view of an area built up from 100 separate video images and its embedding in a map based on OpenStreetMap data. A circular section of the aerial image is magnified to show objects of interest, which are marked in red. A web service allows other applications to access the map and the embedded aerial view.

Current status

The SOGRO project planned to end its work in January 2012. However, it was so successful that it was possible to obtain a year's extension and a corresponding increase in the budget. The main goal for 2012 was to evaluate the usefulness of the system in real-life situations. To this end, we have begun a field test of the system with German Red Cross personnel, firefighters, and physicians in fourteen hospitals in and around Frankfurt am Main. In the test, which will last until January 2013, Atos C-LAB is providing a support hotline for users of the PDA. Atos C-LAB is also responsible for setting up and managing the servers.

The second goal of the extension was to carry out a large-scale test exercise. The exercise, with 250 simulated casualties, which was successfully carried out on February 25, 2012, in a hall in Frankfurt am Main, raised strong public interest.

This led to a series of presentations in major conferences and exhibitions including CeBIT and the AFCEA conference in Bonn. There were also a number of demonstrations for potential customers including the Saarland Ministry of the Interior, "Schutz und Rettung (protection and emergency assistance)" in Zurich, BASF

schiedlichen Messen und Kongressen wie der CeBIT und der AFCEA in Bonn. Hervorzuheben sind auch die Demonstrationen für potenzielle Kunden wie das Innenministerium des Saarlands, die Rettungsorganisation „Schutz und Rettung“ in Zürich, die BASF oder der Bundesverband des DRK in Berlin, sowie eine Demonstration auf dem Tag der offenen Tür der Universität Paderborn am 28.10.2012.

Weitere erfolgreiche Einsätze zum Test des Systems erfolgten im November in einer Übung des DRK mit 50 Verletztendarstellern im Kreis Bergstraße, nahe Darmstadt, sowie auf Einladung des Israelischen Roten Davidsterns in Tel Aviv in Israel auf einer Übung im Rahmen des europäischen Förderprojektes ESS.

Auch außerhalb des C-LABs wird die internationale Verbreitung von Ergebnissen des Forschungsprojektes SOGRO vorangetrieben. Nachbarabteilungen von Atos haben das System in Spanien und Österreich auf Messen bekannt gemacht. Mit Interessenten von Atos aus diesen Ländern wird über mögliche Kooperationen verhandelt.

An einem tragfähigen Geschäftsmodell für die Nutzung der Ergebnisse und die Weiterentwicklung zu einem vermarktbaren Produkt wird mit Unterstützung der entsprechenden Bereiche von Atos intensiv gearbeitet.

C-LAB hat durch SOGRO eine hohe Sichtbarkeit und ein gutes Renommee innerhalb des Rettungswesens erlangt. Auf dieser Basis werden weitere Arbeiten aufgesetzt.

VERKEHR

– Das Projekt „Real Time Traffic Forecast“ –

Um den wachsenden Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur insbesondere in Großstädten und Ballungsräumen gerecht zu werden, sind intelligente Lösungen zur Verkehrsplanung und zum Betrieb notwendig. Grundlage hierfür ist die zeitnahe Erfassung und Prognose des Verkehrsaufkommens.

Im Rahmen des Projektes „Real Time Traffic Forecast“ (RTTF) arbeitete die C-LAB Arbeitsgruppe IC Systems & Simulation an der Entwicklung eines IT-basierten Verkehrsprognosesystems. Zielsetzung dieses Systems ist die Echtzeiterfassung sowie Echtzeit nahe Prädiktion von sensorbasierten Verkehrsdaten, deren Verarbeitung sowie die kontextsensitive Bereitstellung der abgeleiteten Verkehrsinformationen für Verkehrsleitstellen und registrierte Verkehrsteilnehmer. Die Entwicklung einer ersten

and the German Red Cross in Berlin. SOGRO was also demonstrated at the Paderborn University Open Day on 28.10.2012.

Other successful exercises followed. In November the German Red Cross organized an exercise with 50 simulated casualties in Kreis Bergstrasse, Darmstadt. SOGRO was also invited to take part in an exercise in Tel Aviv as part of ESS, a European research project. The demonstration was managed by the Red Star of David.

It is not just C-LAB that has been involved in disseminating and exploiting SOGRO results. Local Atos divisions in Spain and Austria have showcased SOGRO in major exhibitions in these countries and are now engaged in negotiations for possible collaborations.

The relevant divisions of Atos are now working intensively to develop a practical business model to exploit the project’s results and to turn them into a marketable product.

SOGRO has given C-LAB a lot of visibility and prestige, which will help it to launch new initiatives in in the world of emergency services

TRAFFIC

– The “Real Time Traffic Forecast” project –

Road infrastructures are coming under increasing pressure, especially in major cities and large conurbations. Responding to these needs requires intelligent solutions for traffic planning and management. These in turn require systems to acquire data on current traffic patterns and to forecast their short-term evolution.

In this setting, the C-LAB IC Systems and Simulation Group is working on an IT-based real-time traffic forecasting system. The goal of this work, which is part of the “Real Time Traffic Forecast (RTTF)” project, is to acquire real-time sensor-based traffic data, to use it to generate short-term traffic forecasts in close to real-time, and to generate context-sensitive information for traffic control centers and to drivers, registered as users. C-LAB developed a first version of RTTF as one of Atos’ 2012 innovation projects, working in collaboration with the Atos Scientific Community. VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH and Siemens AG Corporate Technology are both partners in the project.

VMZ began by providing 2010 traffic data from its 1,200 trusted traffic measurement stations in Berlin. In a sub-

Version von RTTF wurde im Rahmen eines Atos Innovationsprojektes 2012 im C-LAB durchgeführt und durch die Atos Scientific Community begleitet. Dabei unterstützten die VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH und die Siemens AG Corporate Technology als Projektpartner das Vorhaben.

Das VMZ steuerte Verkehrsmessdaten aus dem Jahr 2010 bei, die es aus den historischen Datenbeständen ihrer 1200 in Berlin betreuten Verkehrsmesspunkte entnahm. Eine Anbindung an einen Webservice des VMZs, mit dessen Hilfe die Sensordaten in Echtzeit direkt ausgelesen werden können, ist in einer späteren Projektphase angedacht. Ein Teil der historischen Verkehrsdaten wurde Siemens zur Verfügung gestellt, um ein Verkehrsprognosemodell auf Basis neuronaler Netze zu erstellen und zu trainieren, mit dem der Verlauf der Sensordaten auf Basis aktueller Sensordaten für die nächsten vier Stunden prognostiziert werden kann.

Systemarchitektur

Bild 5 zeigt die Architektur des Verkehrsprognosesystems.

Für die Testphase wählte C-LAB 100 Messpunkte in Berlin aus und simuliert auf deren Basis den Echtzeitdatenfluss der einzelnen Sensoren. Für jeden Sensor kann im Minutentakt je ein Sensordatenpaket übermittelt werden, das die mittlere Geschwindigkeit sowie die Anzahl der Fahrzeuge, die pro Stunde den Messpunkt passieren, enthält. Diese Datenpakete werden dann in einen im C-LAB entwickelten Traffic Data Server eingespeist. Dieser speichert die eingehenden Sensordaten aller Messpunkte bis zu 24 Stunden und klassifiziert auf Basis der eingehenden Sensordaten den aktuellen Verkehrsfluss in vier Klassen (freie Fahrt, zähfließender Verkehr, Stau, undefiniert). Parallel dazu übermittelt er periodisch im Fünfminutentakt eine Aktualisierung der Sensordaten aller 100 Messpunkte an einen im C-LAB entwickelten Traffic Forecast Server, dessen Kern durch das Siemens Verkehrsprognosemodell gebildet wird. Dieser Server prognostiziert die Sensordatenentwicklung der 100 Messpunkte für die nächsten vier Stunden mit einer Zeitdiskretisierung von einer Minute

sequent stage of the project, the project will realize a connection to VMZ's web service, making it possible to read out traffic data directly in real-time. Part of the data was made available to Siemens, which used it to develop and train a neural network-based forecasting system. The system makes it possible to make four-hour traffic forecasts, using sensor data on current traffic.

System architecture

Figure 5 shows the architecture of the system.

For the test phase, C-LAB chose a hundred traffic sensors and used their data to simulate real-time traffic data streams. Each sensor provides one data packet per minute. The packet includes information on the average speed and number of vehicles passing the sensor per hour. The data packets are stored in the C-LAB-developed Traffic Data Server, which has the capacity to hold the complete data from all the sensors for up to 24 hours. Each packet of data is then classified as belonging to one of four categories: "free-flowing traffic", "slow moving traffic", "congestion" and "undefined". Every five minutes, the server sends the updated data for all 100 measurement points to a C-LAB-developed Traffic Forecast Server, which then forecasts the sensor data for the 100

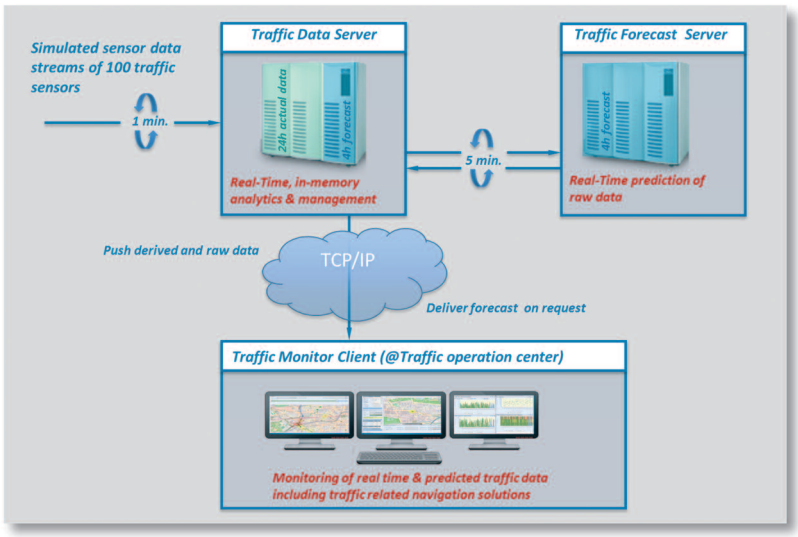


Bild 5: Architektur des RTTF Systems

Fig. 5: RTTF System Architecture

measurement points at one minute intervals for the next four hours, using the Siemens traffic-forecasting model. This data is sent back to the Traffic Data Server, which again classifies and stores the data. Finally the actual and predicted data are sent to a Traffic Monitor Client,

und liefert diese zur Aktualisierung der Vorhersage an den Traffic Data Server zurück, wo sie ebenfalls klassifiziert und zwischengespeichert werden. Im Rahmen des Projektes konnte der Prognosefehler für die Geschwindigkeitsvorhersage im Mittel auf 7 % und der des Verkehrsvolumens auf 14 % minimiert werden. Die erfassten und prognostizierten Daten werden vom Traffic Data Server zur Visualisierung an einen Traffic Monitor Client übermittelt.

Visualisierung in der Verkehrsleitzentrale

Der im C-LAB entwickelte Traffic Monitor Client visualisiert die Orte der Messpunkte und den jeweils gültigen Verkehrsstatus auf digitalen Karten sowohl für die zurückliegenden 24 Stunden als auch für die zukünftigen 4 Stunden (siehe Bild 6). Hierzu wurde auf ein Map-Framework zurückgegriffen, das im C-LAB entwickelt wird und die Visualisierung und Auswertung von OpenStreetMap Daten ermöglicht.

Die eingehenden Sensordaten sowie die daraus abgeleiteten Verkehrsstatusinformationen werden vom Traffic Data Server an den Client nahezu in Echtzeit weitergeleitet, sodass zwischen Verkehrsmessung, Klassifizierung, Übertragung und Visualisierung im Client nur wenige Minuten vergehen. Gleichzeitig kann der Nutzer des Clients für alle Sensormesspunkte eine aktuelle Prognose vom Traffic Data Server anfordern und sich die Verkehrsentwicklung der nächsten vier Stunden für ein proaktives Verkehrsmanagement nutzbar machen. Um einen direkten Nutzen der aktuellen sowie prognostizierten Verkehrsdaten zu demonstrieren, wurde im C-LAB zudem eine verkehrsbezogene Navigationslösung entwickelt und in den Traffic Monitor Client integriert. Mit dieser Navigationslösung kann der Nutzer des Clients die verkehrstechnisch günstigste Route unter Berücksichtigung des aktuell gültigen oder zukünftig prognostizierten Verkehrsaufkommens berechnen lassen. Dies kann für die Einsatzleitstellen sehr hilfreich sein, um z. B. Einsatzfahrzeuge um Verkehrsverdichtungen herum zu leiten und sie somit schneller an ihr Ziel zu navigieren.

which takes charge of data visualization. During the project, the mean prediction error for traffic speed amounted to 7%; the error for traffic volume was 14%.

Visualization in the traffic control room

C-LAB's Traffic Monitor Client uses digital maps to visualize the location of the measurement points, the current traffic situation, the situation in the previous 24 hours and the forecast for the next four hours (see Figure 6). The software was built on top of a map framework, developed by C-LAB, which makes it possible to visualize and exploit data from OpenStreetMap.

The Traffic Data Server transmits the incoming sensor data and the processed traffic status data to the client in

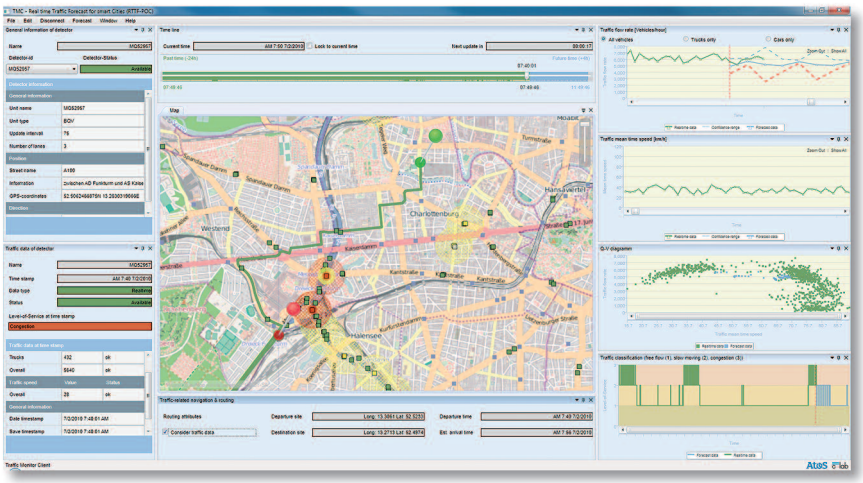


Bild 6: Screenshot des Traffic Monitor Client

Fig. 6: Screenshot of the Traffic Monitor Client

close to real time: all together measurement, classification, data transmission, and visualization take just a few minutes. While this is going on, users can request the Traffic Data Server to provide an up-to-date forecast for all the measurement points. They can then use the data for proactive traffic management. To demonstrate the value of the current and predicted traffic data, C-LAB has developed a traffic-driven navigation solution and integrated it in the Traffic Client. The system determines the best route between a start and an end location for a given departure time in the past or in the future. Once the departure time is known the system can take account of the traffic along the route and route the user round slow moving traffic and traffic jams.

This can be very useful for operation control centers, which can use the information to route vehicles around

Aktueller Stand

Das im C-LAB entwickelte System RTTF überzeugte die Atos Scientific Community so sehr, dass sie das Innovationsprojekt als eines der beiden besten in 2012 auszeichneten. RTTF wurde für die CEO Session der Scientific Community ausgewählt und dem Atos CEO Thierry Breton vom Projektleiter Dr. Thomas Bierhoff persönlich demonstriert. Neben einem eingeladenen Vortrag auf dem Eurocities Mobility Forum 2012 in Lyon wurde RTTF auch auf dem gemeinsamen Messestand von Atos und Microsoft auf der Smart Cities Expo World Congress Messe 2012 in Barcelona sehr erfolgreich vorgestellt. Weiterhin wurde das Demonstrationssystem RTTF im Atos Future Center in Paris/Bezons installiert, wo es nun ausgewählten Atos Kunden im Rahmen von strategischen Innovationsworkshops vorgestellt wird. Gegenwärtig unterstützt die C-LAB Arbeitsgruppe IC Systems & Simulation die Vermarktung und Produktifizierungsaktivitäten, um RTTF als kommerzielle Atos-Lösung für intelligentes Verkehrsmanagement für Ballungsräume und Großstädte vorzubereiten.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

In den oben beschriebenen Projekten wurden Cyber Physikalische Systeme und IKT-Infrastrukturen für die Bereiche zivile Sicherheit und Verkehr entwickelt und in realistischen Szenarien sehr erfolgreich eingesetzt. Die Leistungsfähigkeit von Städten und Regionen hängt jedoch nicht mehr nur von ihrer physikalischen Infrastruktur, beispielsweise für Versorgung, Verkehr oder Sicherheit, ab, sondern zunehmend auch von der sozialen Infrastruktur, d. h. den Möglichkeiten zur Kommunikation und Interaktion aller Beteiligten und deren intelligenter Nutzung. Hier spielen neben den öffentlichen Beteiligten, wie Verwaltung oder Sicherheitskräften, die Bürger selbst und ihre Einbeziehung eine entscheidende Rolle. Gelingt es, die Menschen und die von ihnen ggf. mitgeführte Technik in Smart Regions sinnvoll zu koordinieren und in die Prozesse zu integrieren, kann ein erhebliches Potenzial erschlossen werden. Im Bereich der zivilen Sicherheit könnte dieses Potenzial beispielsweise zur Bewältigung von Schadenslagen genutzt werden, indem die Arbeit der Rettungskräfte durch begleitende Maßnahmen, wie Bereitstellung von Kommunikationsstrukturen und Anbieten von Hilfestellungen etc., unterstützt werden.

traffic bottlenecks, allowing them to reach their destinations earlier than would otherwise be possible.

Current status of the project

The Atos Scientific Community was so enthusiastic about RTTF, that it was selected as one of the two best innovation projects in 2012. RTTF was also chosen to take part in the Community's CEO Session, where project leader Thomas Bierhoff personally demonstrated the system to Atos CEO Thierry Breton. RTTF was also successfully showcased in an invited presentation at the Eurocities Mobility Forum 2012 in Lyon and at the joint Atos Microsoft booth at the 2012 Smart Cities Expo World Congress in Barcelona. An RTTF demonstration system has also been installed at the Atos Future Center in Paris/Bezons, where Atos is presenting it to customers in a series of strategic innovation workshops. In the meantime, the C-LAB IC Systems & Simulation group is supporting Atos in the marketing and certification of RTTF as a commercial solution for intelligent traffic management in large cities and conurbations.

SUMMARY AND OUTLOOK

The projects we have just described have developed cyber-physical systems and ICT infrastructures for the emergency services and for traffic management and successfully deployed them in realistic use scenarios. However, the performance of cities and regions depends not only on their physical infrastructure – for example for logistics, transport, and safety – but to a growing extent on social infrastructure: the services that enable users and other stakeholders to communicate and interact and the intelligent use of these services. Here it is crucial to actively involve citizens and public stakeholders such as the administration and the emergency services. By successfully coordinating people, technologies and processes, it will be possible to create "Smart Regions", with enormous human and technological potential. For instance, Smart Regions could, provide communications infrastructures and support the emergency services when they have to manage incidents in a particular location within the region.

To achieve this, it will be necessary to integrate the various components of the system in a coherent usable architecture that makes it possible to acquire flows of in-

Grundlage hierfür ist eine Architektur für die Integration einzelner Systemkomponenten in ein kohärentes nutzbares System. Dieses muss in der Lage sein, Informationsflüsse aus verschiedenen Quellen aufzunehmen, aufzubereiten und in einheitlicher Form darzustellen. Dabei müssen Informationen aus unterschiedlichen Bereichen, wie Verkehr, Sicherheit etc., gebündelt, ausgewertet und zwischen den Beteiligten ausgetauscht werden.

Ziel zukünftiger Aktivitäten im C-LAB wird es daher auf der einen Seite sein, Lösungen zu erforschen, die verstärkt auch die Potenziale in der Bevölkerung in die Informations- und Kommunikationsstrukturen sowie in die Handlungsprozesse einbeziehen, beispielsweise um die Resilienz in städtischen Regionen oder Ballungsräumen zu erhöhen. Auf der anderen Seite sollen die im C-LAB in den Bereichen Verkehr und Sicherheit realisierten IKT-Infrastrukturlösungen und die damit gewonnenen Erfahrungen in einer kohärenten Plattform gebündelt und schrittweise um zusätzliche Aspekte zu einem sogenannten City Cockpit erweitert werden.

formation from different sources, process the information and present it to users in a homogeneous way. This means bundling together and exploiting different categories of information (traffic information, emergency information etc.) and ensuring effective sharing of information between the stakeholders concerned.

The goal of C-LAB's future activities in this area will be to explore solutions that make better use of the local populations' potential contribution to communications and information infrastructures and processes, for example, as a way of increasing the overall resilience of cities and large conurbations. At the same time, C-LAB will work to build a coherent technological platform that brings together its existing solutions and experience in ICT infrastructures for traffic management and the emergency services and extends them step-by-step towards a so-called "city cockpit".

Kontakt/Contact: Dr. Bernd Kleinjohann
E-Mail: bernd.kleinjohann@c-lab.de

Dr. Thomas Bierhoff (RTTF)
E-Mail: thomas.bierhoff@atos.net

Siegfried Bublitz (SOGRO)
E-Mail: siegfried.bublitz@atos.net

SMART CLOUDS

Cloud Computing ist die aktuelle Realisierung von Utility Computing, die Rechenleistung, Speicher und Dienste aus dem Netz zur Verfügung stellt, die einem Nutzer kurzfristig, (nahezu) beliebig skalierbar und mit einem Pay-per-Use Modell angeboten werden können.

Der Nutzen für einen Rechenzentrumsbetreiber beim Einsatz von Cloud Computing ist durch die erreichte Effizienzsteigerung der Ausnutzung der realen Hardware unbestritten. Sobald es um die Entwicklung und den Betrieb höherwertiger Dienste in einer Cloud geht, reichen die reinen Effizienzbetrachtungen nicht mehr aus. Ein einfaches Übertragen einer Lösung in die Cloud durch „Virtualisierung" bietet aus Sicht der Dienstqualität nur geringe Vorteile. Erst wenn in der Konzeption und Umsetzung die Möglichkeiten genutzt werden und die Gesamtarchitektur im Hinblick auf die unterliegende Cloud-Technologie, Skalierbarkeit und Dynamik umgesetzt wird, entstehen optimal abgestimmte Software- und Dienstlösungen. Insbesondere für bestimmte Anwendungsbereiche wie im Behördenumfeld oder in der Medizinsparte gilt es, für die Cloud-Dienste noch weitere Aspekte zu berücksichtigen, damit den Marktanforderungen entsprochen werden kann.

In Zukunft werden Anforderungen an Dienste aus der Cloud nicht nur die traditionellen IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) und SaaS (Software as a Service) umfassen, sondern auch die Anpassung an den Benutzungskontext fordern, d. h. die „Umgebung", in der ein Dienst aus der Cloud konsumiert werden soll, wird weitgehend die Art der Diensterbringung und eine selbstständige, intelligente Vernetzung von Diensten bestimmen.

Im Rahmen dieser Überlegungen ist das C-LAB in 2012 in zwei Forschungsprojekten engagiert: EASI-CLOUDS und goBerlin.

SMART CLOUDS

Cloud Computing is the latest incarnation of Utility Computing – techniques that make computing, storage and service capabilities available over the network, and which offer users rapid, almost limitless scalability and a pay-per-use business model.

That cloud computing allows computing centers to use their hardware more efficiently is indisputable. But when the problem is to develop and operate high value cloud services, traditional efficiency calculations are no longer sufficient. From a service quality viewpoint, there is little to be gained by simply virtualizing a solution and porting it to the cloud. To obtain optimality, every aspect of the design and implementation has to take advantage of the possibilities offered by the cloud and the overall architecture has to exploit the scalability and dynamics of the underlying cloud technologies. Domains such as the Public Administration or Medicine have their own specific requirements – for instance for security and privacy – which cloud services have to respect if they are to meet market needs.

In the future, traditional offerings such as IaaS (*Infrastructure as a Service*), PaaS (*Platform as a Service*) and SaaS (*Software as a Service*) will no longer be enough. Rather, it will be necessary to adapt services to their context of use – defined by the environment and end-points consuming the services – creating a new model for service delivery and for autonomous, intelligent service networking: the next step in smart cloud service delivery.

Against this background, 2012 saw C-LAB engaged in two new research projects: EASI-CLOUDS and goBerlin.

EASI-CLOUDS

The BMBF-funded EASI-CLOUDS project[1] is investigating how to design efficient software, architectures and management mechanisms for the cloud. To this end,

EASI-CLOUDS

Das vom BMBF geförderte Projekt EASI-CLOUDS[1] betrachtet die Fragestellung „Wie kann effizient Software für eine Cloud erstellt werden und wie sehen die dazu gehörenden Architekturen und Verwaltungsmechanismen der Dienste aus?“ In einem europäischen Konsortium wird dazu ein offenes Ökosystem von Cloud-Diensten entwickelt, die mit gängigen Standards und in Zusammenarbeit mit entstehenden Standards in der Cloud Computing Landschaft für alle beteiligten Stakeholder in der Wertschöpfungskette relevant sind.

Einige Beispiele für derartige Dienste bzw. Komponenten, auf die in Szenarien zurückgegriffen werden muss, sind Bezahl- und Abrechnungsdienste oder das aktive SLA-Management (Service Level Agreement). Hierbei wird die Ausführung und das Verhalten gebuchter Dienste bezüglich der vereinbarten Qualitätsmerkmale überwacht und das geforderte Verhalten gegebenenfalls durch selbstständige Eingriffe in die Ressourcenverwaltung bzw. die transparente Skalierung in der Cloud wiederhergestellt.

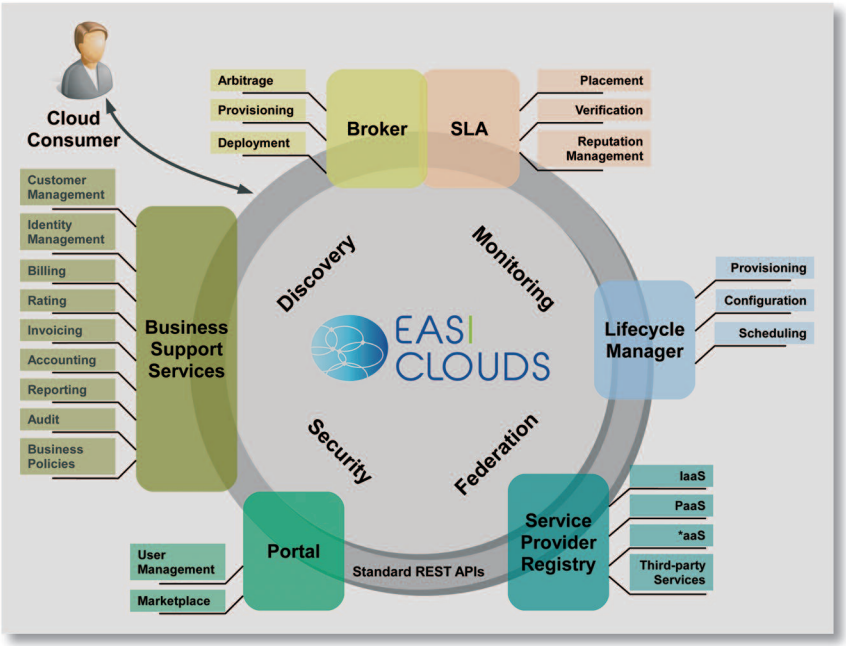


Bild 7: Die EASI-CLOUDS Plattform

Fig. 7: The EASI-CLOUDS Platform

Im EASI-CLOUDS Konsortium beschäftigen sich 30 Partner aus 6 Ländern mit der Spezifikation und Entwicklung der Komponenten und der Realisierung aussagekräftiger Anwendungsbeispiele mit hoher zukünftiger Marktrelevanz. Im deutschen Umfeld wird ein rechenintensives Szenario aus der medizinischen Spitzenforschung der Charité betrachtet: die Entwicklung diagnostischer Verfahren auf der Basis der Verarbeitung tomographischer Daten zur Erkennung von Hirnkrankheiten. Das Kernszenario unterstützt den forschenden Mediziner durch die cloud-gestützte Anwendung spezifischer dreidimensionaler Bildverarbeitungsalgorithmen, mit denen bestimmte Strukturen der Hirnrinde bewertet werden können. Die Auswertung ist relativ zeitintensiv und gerade bei einer größeren Anzahl von Aufnahmen nicht mehr lokal in akzeptabler Zeit durchführbar. In der EASI-CLOUDS Lösung können nun alle Daten in der Cloud abgelegt und zur Ver-

the EASI-CLOUDS Consortium has used current and emerging standards to build an open eco-system of cloud services, relevant to all stakeholders in the cloud computing value chain.

Examples of services required by many scenarios include components that provide payment and billing services and active management of SLAs (Service Level Agreements). Such services can monitor the performance of services covered by an SLA, compare them to agreed levels of services, and where necessary restore the required level of service through appropriate management of resources: e. g. through the transparent deployment of additional cloud-based resources.

The EASI-CLOUDS Consortium includes thirty partners from six different countries. The partners’ goal is to specify and develop key components and to implement powerful sample applications with strong potential for future markets. The German partners address a compute-intensive scenario based on advanced medical research at the Charité hospital in Berlin. The goal is to develop diagnostic procedures for diseases of the brain based on the analysis of data from CAT scans. In the core scenario, medical researchers use cloud-supported three-dimensional image processing algorithms to characterize specific structures in the cerebral cortex. The computational procedure is relatively time-intensive. This means that

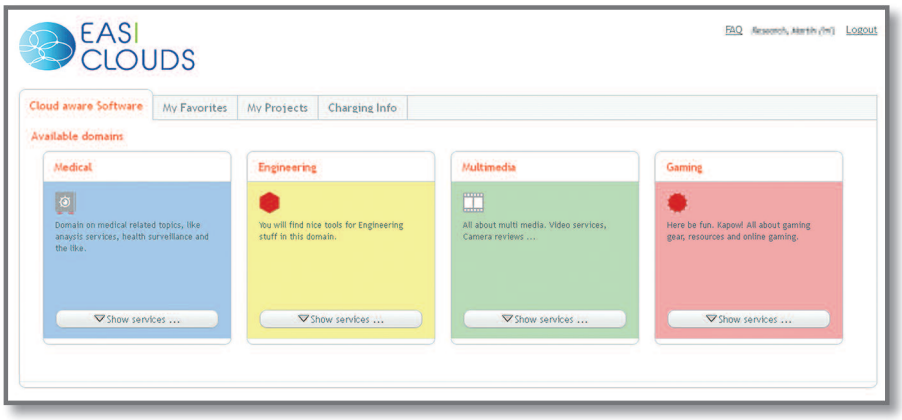


Bild 8: Entwurf des EASI-CLOUDS Einstiegsportals

Fig. 8: Home page of the EASI-CLOUDS portal

arbeitung vorbereitet werden. Dazu stehen je nach Auslastung und Benutzerwünschen unterschiedliche Preis- und Leistungsmodelle zur Verfügung. Dabei ist ebenfalls eine bequeme Kostenkontrolle für den Anwender möglich und beispielsweise eine günstige Dienstkonfiguration mit Berechnungen am Wochenende machbar. Diese Funktionalität wie auch andere Cloud-Anwendungen aus den Bereichen e-Learning, Bioinformatik und Online-Tests werden in einem Demonstrationsportal zusammengefasst, in welchem dem Endanwender die für ihn freigeschalteten Cloud-Dienste zur Verfügung stehen. Ebenfalls ist dieses Portal auch für Dienstanbieter der Marktplatz, auf dem neue Dienste und Erweiterungen transparent dargestellt werden können.

EASI-CLOUDS plant ebenfalls die Erweiterung der Möglichkeiten zur Föderation von Cloud Diensten, sodass Ressourcen aus einem Cloud-Verbund transparent nutzbar sind und gemäß der Einschränkungen durch Verträge mit dem Kunden (z. B.: keine Datenverarbeitung außerhalb der EU) zur Verfügung stehen. Dabei werden auch Ergebnisse aus parallel laufenden F+E-Projekten wie Compatible One und OPTIMIS berücksichtigt und entsprechend in die EASI-CLOUDS Architektur integriert.

Das BMBF-geförderte EASI-CLOUDS Projekt läuft noch bis Ende 2014.

goBerlin

Übergeordnetes Ziel des vom BMWi geförderten Vorhabens goBerlin[2] ist die Konzeption, Realisierung und Pilotierung eines Marktplatzes mit vertrauenswürdigen, cloud-basierten Diensten aus Verwaltung und Wirtschaft für Dienstanbieter und Dienstnutzer. Anbieter aus Verwaltung und Wirtschaft sollen den Marktplatz nutzen

with local computing resources alone, it would be impossible to analyze large numbers of images in a reasonable time. By contrast, the EASI-CLOUDS solution makes it possible to distribute the data processing across the cloud. Users can be offered different pricing and performance models according to their individual preference and the throughput they seek to achieve. Easy-to-use techniques allow them to keep costs under control – for example through an advantageous service package with regular invoices every weekend. The project's Demo Portal will showcase these services together with other cloud-based applications in e-learning, bioinformatics and online testing from other European project partners. In each case, the portal will make the relevant cloud services available to end-users, while simultaneously acting as a marketplace for service providers, offering them a transparent mechanism to offer new services or to enhance their existing offering.

EASI-CLOUDS is also planning to offer advanced capabilities for the federation of cloud-based services – ensuring that federated resources are made available transparently and that they respect any restrictions imposed by customer contracts (e. g. no data processing outside the E. U). In this work, the project will take account of results from other ongoing R&D projects such as Compatible One and OPTIMIS, integrating them in the EASI-CLOUDS architecture.

The German part of the EASI-CLOUDS project is funded by the Federal Ministry of Education and Research in Germany and will run until the end of 2014.

goBerlin

The overarching goal of the BMWi-funded goBerlin[2] initiative is to design, implement and pilot a marketplace for suppliers and users of trusted, cloud-based services. Suppliers of business and administrative applications will be offered a secure, trusted environment where

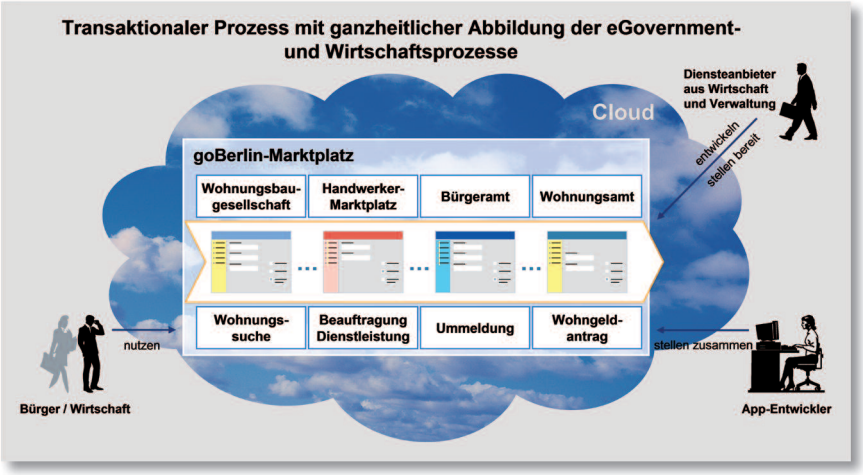


Bild 9: goBerlin Marktplatz

Fig. 9: the goBerlin Marketplace

können, um ihre Dienste in einer sicheren und vertrauenswürdigen Umgebung auffindbar und nutzbar zu machen. Entwickler sollen die Dienste zu neuen innovativen lebenslagenspezifischen Anwendungen (Apps) kombinieren können. Bürgern stehen diese Apps zur Verfügung, um die auf eine Lebenslage zugeschnittenen Leistungen aus Verwaltung und Wirtschaft aus einer Hand sicher nutzen zu können. Im goBerlin-Vorhaben wird auf Basis des zu realisierenden Dienstmarktplatzes jeweils eine App für die Lebenslagen „Umzug“ und „In der neuen Wohnung“ entwickelt und pilotiert.

An diesem gemeinsamen Ziel arbeitet Atos zusammen mit Fraunhofer FOKUS, Fraunhofer ISST, HSH Kommunalsoftware und dem ITDZ Berlin, das das Konsortium führt. Assoziierte Partner sind die Berliner Senatsverwaltung für Inneres und Sport sowie Immobilienscout 24.

In diesem ersten Jahr des Projektes sind wesentliche Zwischenstufen zur Erfüllung dieser Ziele erreicht worden. Die Entwicklung eines detaillierten Lastenheftes ist eine dieser Zwischenstufen. Hier zeigte sich, wie gut das Konsortium inzwischen in der Lage ist, eine einheitliche Vorgehensweise und Sprache zu finden, die dem gestellten Ziel gerecht wird. Das allgemeine Interesse an der Thematik zeigte sich auch bei der Vorstellung des Projektes auf der CeBIT im Frühjahr 2012, die großen Anklang fand. Die Zusammenarbeit mit den anderen Projekten im Bereich Trusted Clouds unterstützt uns in unserer Herangehensweise und hilft uns, Trends im Bereich Cloud Computing zu antizipieren und für das Projekt goBerlin zu nutzen. Beispielhaft sei auf die Arbeitsgruppen im Bereich Standards verwiesen.

Ein besonderer Schwerpunkt des Projektes soll hier noch einmal betont werden: goBerlin bringt einerseits

users can find and use their services. Developers will be able to combine service in new, innovative applications addressing specific situations in everyday life (Apps). The apps themselves will allow citizens to find apps that companies and the public administration have customized to meet their needs in specific situations. goBerlin will use the marketplace to launch and pilot an app for “Moving House” and “In your new home”.

To achieve this common goal, Atos is working with Fraunhofer FOKUS, Fraunhofer ISST, HSH Kommunalsoftware and ITDZ Berlin, which leads the consortium. The associated partners include the Berliner Senate Department for Home Affairs and Sport and Immobilienscout 24[3].

During the first year of the project, the partners achieved several significant intermediate goals. One was the development of detailed specifications. This showed how effective the Consortium has been in developing common procedures and a common vocabulary in the service of its common goals. Another sign of general public interest came with the presentation of the project at CeBIT in early 2012 – which raised considerable interest. Our collaboration with other ongoing Trusted Clouds projects supported our conviction that we were working in the right direction, helping us to anticipate emerging trends in cloud computing and to apply them in goBerlin. An example of this was our workgroup on standards..

One of goBerlin’s special strong points was the way it brought together small and medium enterprises and the public administration. This has made it possible to create an IT-based offering even for services that have never previously been accessible via IT. The special characteristics of cloud-based IT relieve companies and administrations from the need to procure, operate and maintain their own IT systems. In this way, goBerlin is supporting the extension of easy-to-use IT-based access techniques to services where they had never previously been deployed, because of the high cost.

kleine und mittelständische Unternehmer untereinander und auch mit der öffentlichen Hand zusammen. Dabei entsteht ein IT-basiertes Angebot auch für solche Dienste, die bisher gar nicht über IT erreichbar waren. Die besonderen Eigenschaften cloud-basierter IT entlasten die Unternehmer und die öffentliche Hand davon, eigene IT-Systeme zu erwerben, vorzuhalten und zu pflegen. Somit unterstützt goBerlin die Ausdehnung eines komfortablen, IT-basierten Zugriffs auf Dienstleistungsangebote für solche Bereiche, für die sonst aus Kostengründen ein solcher Zugriff nicht realisierbar gewesen wäre.

In den folgenden Projektphasen werden die oben erwähnten Ziele entsprechend der Planung weiter verfolgt.

Das BMWi-geförderte Projekt goBerlin läuft noch bis Juni 2014.

In the next phases of the project, we will continue to follow these goals, in line with the project plan.

The goBerlin project will run until June 2014.

Kontakt/Contact:
Dr. Wolfgang Thronicke
Siegfried Bublitz
E-Mail:
wolfgang.thronicke@atos.net
siegfried.bublitz@atos.net

[1] http://www.easi-clouds.eu
[2] http://www.goberlin-projekt.de/

[1] http://www.easi-clouds.eu
[2] http://www.goberlin-projekt.de/
[3] Translator's note: Immobilienscout 24 is Germany's largest Internet real estate marketplace

PROJEKTÜBERSICHTEN

NATÜRLICHE BENUTZUNGSSCHNITTSTELLEN FÜR KOLLABORATIVE SZENARIEN

Die Gruppe Usability Engineering beschäftigt sich mit der Erforschung kollaborativer Arbeitsszenarien. Dabei sollen Arbeitsprozesse, die mehrere Personen am gleichen Ort involvieren, unterstützt werden. Durch die Verwendung sog. Natural User Interfaces (NUIs), kann die Gebrauchstauglichkeit solcher Systeme erheblich gesteigert werden. Zu NUIs zählen beispielsweise Multitouch, Stiftinteraktionen, (be-)greifbare Interaktionen mit Alltagsobjekten, Hand- oder Körpergesten. Solche Interaktionsformen sind für kollaborative Szenarien besonders geeignet, da sie in ein hohes Bewusstsein resultieren, in einem kollaborativen Prozess also jeder Teilnehmer stets eine bestmögliche Übersicht über das Geschehen hat. Das C-LAB hat in Kooperation mit Experten aus verschiedenen Domänen Szenarien realisiert, welche den eigens erstellten useTable, einen interaktiven Tisch, als Arbeits-, Informations- und Interaktionsmedium nutzen.

Zur Realisierung von kollaborativen Szenarien mit NUIs stehen verschiedene technologische Ansätze zur Verfügung. Klassische Touchscreens sind meist auf das Fingertracking limitiert. Optische Trackingverfahren, wie beim useTable, können Fingerberührungen, Stifte und Objekte auf der Oberfläche erkennen. Seitdem Tiefenkameras preisgünstig auf dem Markt erhältlich sind, werden sie auch zur Analyse von Gesten über bzw. vor Bildschirmen herangezogen. Diese Technologie ist in der Lage, weit mehr als die reine Interaktion zu erfassen, beispielsweise auch das Geschehen in der weiteren Umgebung.

Bei der Anforderungsanalyse von kollaborativen Szenarien wurde festgestellt, dass die Erkennung und Identifizierung von involvierten Nutzern wichtig ist. Dies ermöglicht einer Anwendung, zwischen verschiedenen Personen, Händen und Fingern zu unterscheiden und damit eine reibungslose Interaktion zu erreichen.

PROJECT OVERVIEW

NATURAL USER INTERFACES FOR COLLABORATIVE SCENARIOS

The mission of C-LAB's Usability Engineering group is to investigate possible scenarios in collaborative work, providing support for work processes in which several people work together in the same location. The usability of this kind of system can be enormously improved by adopting so-called Natural User Interfaces (NUIs). Examples include Multitouch and pen-based interfaces, and systems supporting direct interaction with everyday objects, hand gestures and body gestures. This kind of interaction improves participants' awareness of relevant information in the environment and is thus especially appropriate for scenarios, in which each participant needs the best possible overview of what is happening. Against this background, C-LAB has collaborated with domain experts to implement scenarios, in which the main information, interaction and work medium is an interactive table, the useTable.

There are several possible technological approaches to implementing NUI-based scenarios for collaborative work. In most cases, classical touchscreens are limited to finger tracking. Optical tracking makes it possible to recognize finger movements, pens and objects placed on top of the interface. Inexpensive 3D cameras, recently introduced to the market, can be applied to the analysis of gestures (e. g. pointing to a screen). But the technology can also do much more than just handle the interaction between the user and the system: it can also capture what is going on in the surrounding environment. During the requirements analysis it became clear that the system should be able to recognize and identify its users – making it possible to distinguish individual people, hands and fingers and ensuring that the interaction is completely seamless.

The coaNUI system was designed and implemented around C-LABs useTable. The system combines the com-

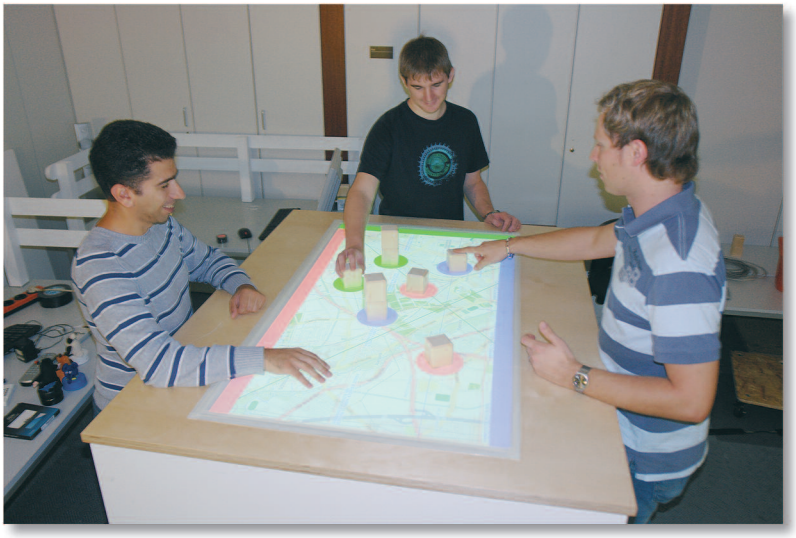


Bild 10: Kollaborative Interaktion am useTable mit coaNUI

Fig. 10: Collaborative Interaction at the useTable using coaNUI

Rund um den useTable des C-LAB wurde daher das System coaNUI konzipiert und umgesetzt. Es kombiniert alle erforderlichen Interaktionsformen: Präzises Multitouch, sehr präzise Stifteingabe durch die Verwendung von Anoto Digital Pens, Objektinteraktion inkl. Stapel- und Greifgesten über das im C-LAB entwickelte, tiefenkamerabasierte Framework dSensingNI[1] sowie Personentracking und -authentifizierung durch weitere Tiefenkameras und RFID. Über RFID-Karten identifiziert sich jeder Anwender zu Beginn der Interaktion. Von diesem Zeitpunkt an wird er vom coaNUI-System „beobachtet", welches nun in der Lage ist, jedem Anwender individuell zugeschnittene Benutzungsschnittstellen anzubieten. coaNUI stellt alle Interaktionsdaten unter Verwendung einer Erweiterung des TUIO Protokolls[2] transparent zur Verfügung. Bild 10 zeigt coaNUI und den useTable im Einsatz: Alle (be-)greifbaren Interaktionsobjekte auf dem Tisch können Nutzern zugeordnet werden.

Mit diesem Prototyp ist es dem C-LAB gelungen aufzuzeigen, wie Anforderungen von kollaborativen Szenarien ermittelt und realisiert werden. Es ist zu erwarten, dass die mit der prototypischen Entwicklung einhergehenden Optimierungspotenziale mit in naher Zukunft verfügbarer Hardware überwunden werden können. Die Gruppe Usability Engineering plant daher die Konzeption und Realisierung weiterer Szenarien in Kooperation mit Partnern aus verschiedenen Domänen.

[1] http://www.dsensingni.de
[2] http://www.tuio.org

plete set of interaction techniques investigated during the study. These include accurate Multitouch technology, very precise pen input using Anoto Digital Pens, the use of depth-sensing cameras with C-LAB's dSensingNI framework[1] to track grasping and stacking gestures (direct interactions with objects) as well as person tracking and identification using additional depth-sensing cameras and RFID. Every user identifies herself with an RFID card when she begins to interact with the system. From this moment onwards, coaNUI tracks the user, offering her own personalized user interface. Interaction data is handled transparently through an extension of the TUIO protocol[2]. Figure 10 shows coaNUI and the useTable in use. The system allows users to manipulate any of the graspable objects on the table.

With this prototype, C-LAB has successfully demonstrated its ability to understand the requirements of collaborative work scenarios and to translate them into technological solutions. We expect that in the near future, it will be possible to exploit the optimization opportunities offered by the current prototype to develop usable hardware solutions. The Usability Engineering group plans to collaborate with partners from various domains to investigate and implement new scenarios.

Kontakt/Contact: Florian Klompmaker
E-Mail: florian.klompmaker@c-lab.de

[1] http://www.dsensingni.de
[2] http://www.tuio.org

EIN APP STORE FÜR MASCHINEN

Der Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI) führt in seiner Studie[1] „Deutschland 2030 – Zukunftsperspektiven der Wertschöpfung“ (Berlin, November 2011) aus: „... Unternehmen wandeln sich von reinen Produktherstellern zu Anbietern ganzheitlicher Lösungen ...“. Das gilt auch für die Landtechnik, in der bis vor wenigen Jahren der Trend von der Entwicklung immer größerer Maschinen geprägt war. Inzwischen finden Innovationen vor allem in den Bereichen Antriebstechnik sowie Maschinenintelligenz und Vernetzung von Maschinen statt mit dem Ziel, dass die vernetzten Maschinen wie eine Einheit agieren und so gemeinsam Prozesse wie bspw. die Getreideernte optimieren. In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Verbundprojekt marion (Mobile autonome, kooperative Roboter in komplexen Wertschöpfungsketten) beschäftigen sich Atos, der Landmaschinenhersteller CLAAS, das DFKI (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz) sowie STILL als führender Anbieter für die intelligente Steuerung von Intralogistik mit der Roboterisierung von Arbeitsprozessen mit autonomen Fahrzeugen unter besonderer Berücksichtigung der Kooperation der beteiligten Maschinen.

Eine wesentliche Fragestellung in diesem Kontext ist, wie die (nicht nur im Projekt marion) entwickelten innovativen Applikationen und Dienste zum Kunden und damit auf die Maschinen kommen. In Anlehnung an die aus dem Business-to-Consumer Bereich bekannten App Stores, die Apps für Smartphones und Tablet-PCs zum Download anbieten, wurde im Projekt das Konzept eines internet-basierten Marktplatzes für die Landwirtschaft und Intralogistik entwickelt mit dem Ziel, dem Endkunden ein umfangreiches Sortiment an digitalen, maschinennahen Mehrwertdiensten als Ergänzung zu seiner bestehenden Hardware zum Kauf bzw. zur Aktivierung anbieten zu können.

Eine erste prototypische Umsetzung des Konzepts erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Projektpartner CLAAS, in dem zunächst der Prozess von der Auswahl eines Dienstes über das Buchen bis zur Installation auf der Landmaschine abgebildet wird. Der Marktplatz bietet dabei deutlich mehr als nur die Möglichkeit, Applikationen per Download zu beziehen. Zum einen wird dem Endkunden,

AN APP STORE FOR MACHINES

According to “Germany 2030 – future prospects for value creation, Berlin, November 2011”[1] a study by the BDI – the Federation of German Industry, “... companies that used to be purely product-orientated are transforming themselves into providers of complete solutions ...”. This is also true for the agricultural machinery industry. Until a few years ago, there was a trend towards increasingly large machines. Today, by contrast, the majority of innovation is to be found in drive technology, machine intelligence and networking – systems that allow different networked machines to act as a single unit, jointly optimizing complex processes such as harvesting.

The latter is one of the goals of marion (mobile autonomous robots in complex value chains) – a research project funded by BMWi, the German Federal Ministry of Economics and Technology. The project brings together Atos, CLAAS, the agricultural machine manufacturer, the DFKI (the German research center for artificial intelligence) and STILL as leading vendor of intelligent intralogistic controllers, in a joint effort to robotize work processes through the use of automated vehicles and with special emphasis on inter-machine cooperation.

A key issue here – not just for marion – is how to ensure that customers actually use innovative applications and services and deploy them in their machines they own. The business-to-consumer market has seen the development of App Stores, which offer smartphone and tablet apps for download. Marion has borrowed this idea, developing the concept of an Internet-based marketplace for the agricultural and logistics sectors. The goal is to offer end-customers the opportunity to buy (e. g. to activate) a rich assortment of machine-oriented value-added services that enhance their existing hardware with new functionality.

A first prototype implementation was developed in collaboration with project partner CLAAS. The platform covers the whole process, from the moment when a customer chooses a service, through ordering until the service is installed on the customer’s machine. In this context, the marketplace offers far more than just the possibility of downloading applications. When choosing a service, customers – farmers and agricultural contrac-

d. h. dem Lohnunternehmer oder Landwirt, bei der Auswahl eines Dienstes angezeigt, auf welcher seiner Maschinen der Dienst direkt installiert werden kann, wo ggf. eine Aufrüstung durch den Händler erfolgen muss und welche Maschinen für den jeweiligen Dienst nicht geeignet sind. Dazu werden die Anforderungen an die Hardware- und Softwareausstattung der Maschinen vom Service Provider, d. h. dem Maschinenhersteller oder einem Drittanbieter, vorgegeben und mit den entsprechenden Angaben der vorhandenen Maschinen beim Endkunden verglichen. Des Weiteren wird die Preisgestaltung höher ausfallen als bei klassischen Apps für ein Consumer Endgerät, da hier stark nutzenorientierte Dienste angeboten werden. Der Service Provider kann sowohl flexibel unterschiedliche Lizenzmodelle für seine Anwendungen definieren als auch seine Software durch Verschlüsselung schützen. Nach Auswahl von Dienst, Maschinen und Lizenzen wird ein Paket, das Lizenz und Software beinhaltet, zum Download bereitgestellt. Dabei kann die Auslieferung auch hardwarebasiert über einen Dongle erfolgen, sodass eine Internetverbindung der Maschine keine zwingende Voraussetzung für den Bezug der Dienste ist.

Der besagte Marktplatz für digitale Mehrwertdienste gibt zudem die Workflows vor, um komplexe Dienste oder auch Updates schnell, sicher, stabil und kostengünstig auf den Maschinen zu installieren. Des Weiteren können über die Plattform webbasierte Dienste integriert werden sowie Dienste, bei denen bspw. während des Ernteprozesses Daten zwischen Maschine und einem entfernten Server ausgetauscht werden, um anschließend für die bewirtschaftete Fläche eine lückenlose Dokumentation und korrekte Abrechnung zu ermöglichen. So kann der Marktplatz für den Endkunden den zentralen Zugangspunkt zu allen relevanten Diensten und Informationen bieten.

Die im Projekt marion entwickelten Konzepte für einen digitalen Marktplatz für maschinennahe Mehrwertdienste lassen sich dabei auch auf andere Branchen übertragen, bei denen es darum geht, z. B. Produktionsanlagen, Baufahrzeuge, aber auch mobile Terminals etc. durch Applikationen und Dienste „intelligenter“ zu machen und diese so abhängig von der jeweiligen Art der Verwendung mit zusätzlichen wertschöpfenden Funktionalitäten zu versehen.

[1] http://www.bdi.eu/download_content/Marketing/Deutschland_2030.pdf

tors – are shown which of their machines it can be installed on immediately, which need special enhancements from a dealer and which are incompatible. For this feature to work, the hardware and software requirements defined by the service provider – an original equipment manufacturer or a third party supplier – have to be matched against the characteristics of the customer's machinery. Given the value of the services on offer, prices are higher than for classical consumer apps. The marketplace allows service providers to offer flexible licensing schemes and to protect their services against software piracy. Once the customer has selected a service, the machines where it is to be installed and a license option, the system generates a package containing the license and the software, ready for download. Packets can also be delivered on a hardware dongle, allowing the services to be installed on machines that do not have an Internet connection. In addition, the platform provides workflows to ensure that complex services and updates can be installed rapidly, safely and reliably, and at a reasonable cost. It also supports web-based services e. g. services allowing harvesting machines to exchange data among themselves and with a remote server and making it possible to supply the farmer with complete paperwork and accurate invoices for the areas that have been harvested. In brief, the marketplace offers farmers and contractors a single point of access to all the services and information they need.

Marion's concept of a digital marketplace for machine-oriented value-added services lends itself to applications in other sectors of industry, for instance by providing production plants, vehicles for the building industry, or even mobile terminals with new, more intelligent applications and services, offering additional value creation functionality.

Kontakt/Contact: Gudrun Tschirner-Vinke
E-Mail: gudrun.tschirner-vinke@atos.net

[1] http://www.bdi.eu/download_content/Marketing/Deutschland_2030.pdf

ON-THE-FLY COMPUTING INDIVIDUALISIERTE IT-DIENSTLEISTUNGEN IN DYNAMISCHEN MÄRKTEN

Wir stehen heute am Beginn eines neuen Abschnitts in der Entwicklung und Ausführung von IT-Dienstleistungen. Mit Grid und Cloud Computing existieren erste Ansätze zur Abkehr von dem 40 Jahre alten Prinzip der Beschaffung von monolithischen Softwarelösungen hin zu passgenauen Lösungen, deren Ressourcen nur bei Bedarf und nur in benötigter Form eingekauft werden müssen. Methoden der service-orientierten Architekturen ermöglichen es zudem, Software zumindest unternehmensintern flexibel zusammenzustellen. Diese ersten Ansätze für eine neue Art der Erbringung von IT-Dienstleistungen bilden den Ausgangspunkt für die Arbeiten im DFG geförderten Sonderforschungsbereich „On-The-Fly Computing“ (SFB 901).

Die große Vision des On-The-Fly (OTF) Computing umfasst die Komposition (Bild 11: mittlere Ebene) sowie Ausführung (Bild 11: untere Ebene) von individuellen IT-Dienstleistungen auf Basis von flexibel kombinierbaren Services, welche auf Märkten (Bild 11: obere Ebene) frei gehandelt werden. Ferner wird ein transparentes Zusammenspiel von Hard- und Software unterschiedlicher Anbieter mit einem Minimum an menschlicher Interaktion angestrebt. Gleichzeitig soll die Organisation von Märkten im OTF Computing unterstützt werden. Marktteilnehmer sollen hierbei durch geeignetes unternehmerisches Handeln einen lebendigen Markt aufrechterhalten. Um zu erforschen, in wie weit diese Vision realisierbar ist, entwickelt der SFB 901 unter anderem Methoden und Techniken, die eine weitestgehend automatische Konfiguration, Ausführung und Adaption von IT-Dienstleistungen aus auf weltweiten Märkten verfügbaren Services ermöglichen.

In Abhängigkeit von der Granularität eines OTF-Marktes ergeben sich allerdings unterschiedliche Möglichkeiten, um auf eine Anfrage eines Benutzers (wie sie in Bild 12 skizziert ist) zu antworten, da Services oftmals funktional äquivalent oder zumindest sehr ähnlich sind. Sie unterscheiden sich in der Regel jedoch hinsichtlich ihrer nicht-funktionalen Eigenschaften, wie z. B. Antwortzeit,

ON-THE-FLY COMPUTING CUSTOM IT-SERVICES FOR DYNAMIC MARKETS

Today, we are seeing the beginnings of a new way of developing and delivering IT services. On the one hand we have the emergence of grid and cloud computing. On the other, we are witnessing the first attempts to replace the forty year old practice of buying monolithic software solutions with new strategies in which solutions are exactly dimensioned to meet specific needs and provide only the functionality that is actually required, and in which resources are purchased only as needed. At least within companies, Service Oriented Architectures make it possible to compose software flexibly. The initial attempts point to a new way of delivering IT-services. This is the theme of the DFG funded Collaborative Research Center 901 (in German Sonderforschungsbereich – SFB) “On-The-Fly Computing”.

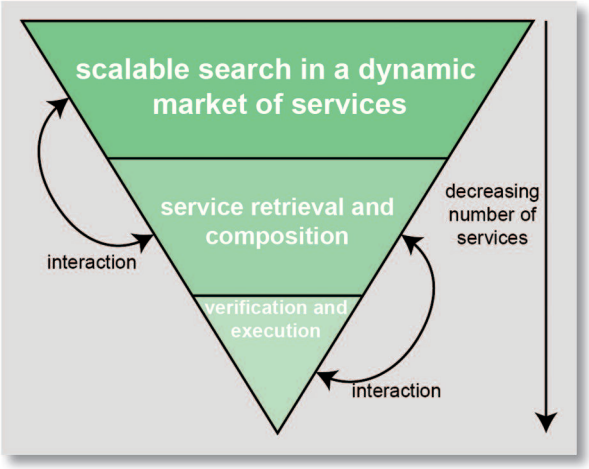


Bild 11: On-The-Fly Architektur mit seinen drei Ebenen

Fig. 11: A three-layer architecture for On-The-Fly computing

In the vision pursued by the SFB, On-The-Fly (OTF) Computing consists of the flexible composition (Figure 11: middle level) and delivery (Figure 11: bottom level) of IT-services, that are traded freely on the market (Figure 11: upper level). In the longer term, the goal is to support transparent interactions between hard and software from different suppliers with a minimum of human intervention. In parallel with these developments, it will

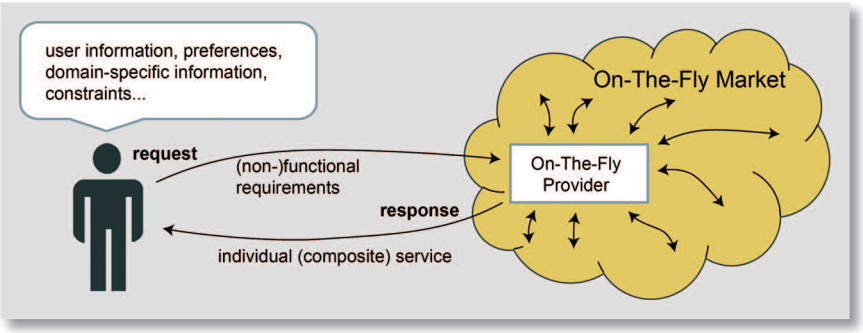


Bild 12: Interaktion eines Benutzers mit einem OTF Markt

Fig. 12: Interaction between a user and a market for OTF services

Kosten und Speicherverbrauch. Basierend auf den unterschiedlichen Ausprägungen dieser nicht-funktionalen Eigenschaften sowie den konkreten Anforderungen eines Benutzers, kann zur Identifikation der bestmöglichen Komposition eine qualitätsbasierte Bewertung durchgeführt werden. Als Teil des SFB 901 arbeitet das C-LAB im Teilprojekt B2 „Konfiguration und Bewertung" an Verfahren, um eben diesen Bewertungs- und Auswahlprozess sowohl in statischen als auch in hoch-dynamischen Kontexten zu automatisieren.

Hierfür muss der eigentliche Bewertungsvorgang analysiert und systematisch in seine einzelnen Bestandteile, wie Verfahren zur Aggregation nicht-funktionaler Eigenschaften, Optimierungsprobleme zur Handhabung der restriktiven Benutzervorgaben oder Nutzenfunktionen zur Abbildung unterschiedlicher nicht-funktionaler Eigenschaften, auf einige wenige numerische Werte zerlegt werden.

Aufbauend auf dieser Analyse werden Techniken aus dem Bereich des verstärkenden Lernens (Reinforcement Learning, RL) auf ihre Einsatzmöglichkeit im OTF-Kontext hin untersucht. Standard-Lernverfahren wie Q-Learning oder SARSA ermöglichen es einem Agenten, sich seiner dynamischen Umgebung anzupassen. Legt man einen Markt von Services, dessen Angebot sich fortwährend ändern kann, als dynamische Umgebung zugrunde, ist der Einsatz solch etablierter Methoden als äußerst vielversprechend einzuordnen. Eine Grundvoraussetzung stellt in diesem Zusammenhang jedoch der erfolgreiche Transfer des Entscheidungsproblems aus der OTF-Domäne in die RL-Domäne sowie eine geeignete Modellierung dar. Die aktuellen Arbeiten befassen sich derzeit mit dieser Herausforderung.

be necessary to support the development of a vibrant market for OTF services, maintained through transactions between market players. The SFB 901 is currently investigating the feasibility of such a vision, developing methods and techniques that provide broad-ranging capabilities to automatically configure, execute and adapt IT-services available on global markets.

Given the normal level of granularity offered by OTF markets, it is often possible to respond to a set of user requirements with several functionally equivalent or very similar services (see sketch in figure 12). Usually, such services are differentiated by non-functional properties such as response times, cost and memory requirements. Once these non-functional properties and the user's requirements have been well defined, a quality-based evaluation can identify the best possible combination. C-LAB is currently working on procedures to automate the evaluation and selection process, both in static and in highly dynamic environments. This work is part of its contribution to SFB 901 sub-project B2 "Configuration and Rating".

The first step is to analyze and systematically identify the components of the system, including functions to aggregate non-functional properties for a composite IT-Service, optimization procedures to handle restrictive user constraints, and utility functions to reduce different types of non-functional properties to a small set of numerical values.

Building on this analysis, the study is investigating the feasibility of Reinforcement Learning (RL) as a solution for OTF computing. Standard RL techniques such as Q-Learning or SARSA allow agents to adapt to a dynamic environment and hold much promise as a way of handling the continuously fluctuating supply of services on OTF markets. But before they can be used it will first be necessary to transfer the associated decision making problems from the OTF domain to the RL domain, using an appropriate model. C-LAB's current research is addressing this challenge.

Kontakt/Contact: Dr. Bernd Kleinjohann
E-Mail: bernd.kleinjohann@c-lab.de

INTEGRIERTE VERFAHREN ZUR ZEITANALYSE FÜR MEHR SICHERHEIT IM AUTOMOBIL

Der weitaus überwiegende Teil der heutigen Innovationen bei PKWs und Nutzfahrzeugen ist durch Elektronik und Software getrieben. Dieser Trend wird sich in den kommenden Jahren stetig fortsetzen, da zurzeit unter anderem die schrittweise Elektrifizierung der Fahrzeugantriebe und deren gesteigerte Effizienz wegen der damit zusammenhängenden Schadstoffreduzierung erheblich vorangetrieben wird. Ferner wird der breite Einsatz einer neuen Generation von Fahrerassistenzsystemen, wie z. B. Notbrems- und Spurhalteassistenten, durch die Einführung neuer EU-Verordnungen europaweit zur Erhöhung der Verkehrssicherheit vorbereitet.

Bei all diesen Systemen handelt es sich um hochgradig komplexe elektronische Systeme, deren Innovation und Qualität stark von den Reaktionszeiten und dem softwaregesteuerten zeitlichen Zusammenspiel der Einzelkomponenten im Bordnetzwerk des Automobils abhängt. Um hier die zunehmende Komplexität in der Entwicklung von Elektrik/Elektronik im Automobil im Zuge der Zulieferkette zu beherrschen, gründete sich 2003 die AUTOSAR[1]-Partnerschaft, ein Zusammenschluss der führenden Automobilhersteller, Zulieferfirmen und Werkzeugentwickler zur Standardisierung einer Softwarearchitektur.

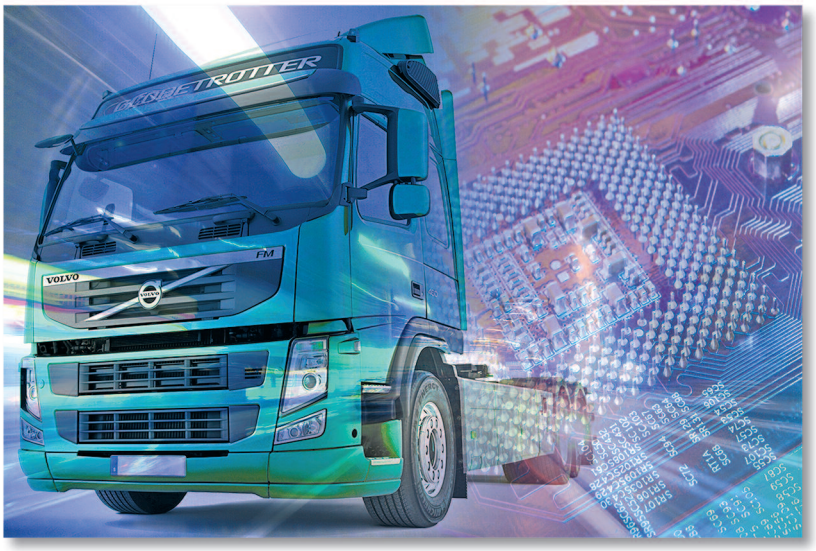
In diesem Umfeld hatte sich 2010 unter dem Namen TIMMO-2-USE (TIMing MOdel – TOols, algorithms, languages, methodology, and USE cases) und unter der gemeinsamen Projektleitung von C-LAB und Volvo ein erfahrenes und schlagkräftiges Projektkonsortium formiert, welches aus führenden Vertretern deutscher Automobilzulieferer (Bosch, Continental Automotive), Werkzeughersteller (AbsInt, dSPACE, INCHRON, Symtavision) und Hochschulen (TU Braunschweig, Universität Paderborn) bestand. Das durch das BMBF geförderte ITEA2-Projekt hatte eine Laufzeit von zwei Jahren und strebte eine Erweiterung und Evaluierung des AUTOSAR-Standards hinsichtlich verschiedener Echtzeitanforderungen unter Berücksichtigung der im Zuge der Zulieferkette verwendeten Analyseverfahren an.

INTEGRATED TIMING ANALYSIS TO IMPROVE CAR SAFETY

The huge majority of innovation in modern cars and commercial vehicles is driven by electronics and software. In the coming years, this trend will continue, with key contributory factors including the pressure to reduce emissions and the related trend towards the adoption of ever more efficient electric engines. Other factors working in the same direction include the community-wide introduction of new EU regulations to improve car safety, mandating a new generation of driver support systems such as emergency braking and lane departure warning systems. These are all highly complex electronic systems, whose innovative character and quality depends strongly on response times and time-sensitive, software-controlled coordination between individual components connected via on-board networks. In 2003, therefore, a group of leading car manufacturers, suppliers and tool vendors came together to found the AUTOSAR[1] partnership – an alliance whose aim was to master the growing complexity of electrical and electronic systems in the context of the automotive industry supply chain, through the introduction of a standard software architecture.

Against this background, the year 2010 saw the launch of TIMMO-2-USE (TIMing MOdel – TOols, algorithms, languages, methodology, and USE cases), a powerful and experienced project consortium jointly led by C-LAB and Volvo and including leading German 1-tier suppliers (Bosch, Continental Automotive), tool vendors (AbsInt, dSPACE, INCHRON, Symtavision) and technical universities (TU Braunschweig, Universität Paderborn). The BMBF-funded ITEA2 project designed to run for two years, was working to extend and evaluate AUTOSAR standards with respect to real-time requirements and the analysis procedures in use in different segments of the supply chain.

Over the last two years, TIMMO-2-USE has successfully developed tools and methods, based on the AUTOSAR standard, that bring together conventional quality assurance with new analysis procedures such as simulation and static timing analysis, as integral compo-



Basierend auf dem AUTOSAR-Standard entwickelte TIMMO-2-USE in den letzten zwei Jahren somit erfolgreich Mittel und Methoden, um zur frühen Qualitätssicherung konventionelle und neuartige Analyseverfahren, wie Simulation und statische Zeitanalyse, zur integrierten Anwendung in den gesamten Entwurfsprozess zu bringen. Dies umfasste zum einen die Definition einer auf den sog. AUTOSAR Timing Extensions (ARTE) basierten Sprache zur erweiterten Spezifikation von Zeitinformationen (TADL2[2]). Zum anderen wurden Verfahren zu der Konvertierung und Anpassung der Sprache an verschiedene Werkzeuge entwickelt. Die Sprache und die Verfahren wurden letztendlich durch eine generische Methodik ergänzt, die sich an den Abstraktionsebenen des EAST-ADL Standards ausrichtet. Zur anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung identifizierte das Projekt typische Abläufe und Szenarien anhand derer die Ergebnisse in einem zweistufigen Verfahren erfolgreich evaluiert wurden, was durch eine enge Kooperation mit der AUTOSAR-Partnerschaft und durch die Unterstützung eines projektbegleitenden Gremiums von Automobilherstellern wie BMW, Daimler, PSA und VW nachhaltig die Akzeptanz der Ergebnisse erhöhen konnte.

Weitere Informationen, wie technische Zusammenfassungen, Projektberichte und andere Publikationen, sind den Webseiten unter www.timmo-2-use.org zu entnehmen.

[1] AUTomotive Open System ARchitecture
[2] Timing Augmented Description Language 2 – eine Erweiterung einer vom TIMMO-Projekt entwickelten Sprache

nents in the design process. The end result was the definition of a new language (TADL2[2]), based on the so-called AUTOSAR Timing Extensions (ARTE), for specification of advanced timing information. The project also developed tools and algorithms to convert and adapt the language for use with a broad range of tools. Finally, the project released a generic methodology along the abstraction levels of abstraction of the EAST-ADL Standard, that complements the language and the tools and algorithms. The project's applications-oriented research and development work identified a series of typical applications and scenarios, which it went on to assess in a two stage evaluation process, working in close collaboration with the AUTOSAR partnership and with the advisory board of leading car manufacturers including BMW, Daimler, PSA and VW. This collaboration significantly improved prospects for the take-up of project results. Further information – collections of technical documents, project reports, and other publications – can be found on the project web site (www.timmo-2-use.org).

Kontakt/Contact: Dr. Wolfgang Müller
E-Mail: wolfgang.mueller@c-lab.de

[1] AUTomotive Open System ARchitecture
[2] Timing Augmented Description Language 2 – an extension of TADL language from the TIMMO project

NACHHALTIGKEIT AUF DEM WEG INS TAGESGESCHÄFT

Das Bewusstsein für Umwelt und Nachhaltigkeit wächst sowohl in Gesellschaft und Politik als auch in der Wirtschaft stetig. Fukushima und die dadurch ausgelöste Energiewende, anhaltende Öl- und Strompreissteigerungen sowie extreme, auf den Klimawandel zurückgeführte Naturereignisse tragen ihren Teil dazu bei. Doch in der aktuellen Phase besonderer wirtschaftlicher und finanzpolitischer Herausforderungen müssen Maßnahmen für Umwelt und Nachhaltigkeit verstärkt ihre ökonomische Rentabilität beweisen. Sie beruht auf dem Verhältnis von Kosten zu Nutzen auf Basis messbarer Größen. Für die Kostenseite gibt es eingeführte betriebswirtschaftliche Kenngrößen (KPI). Auch im Bereich der Nachhaltigkeit wird mit Kennzahlen für den Aspekt Umwelt mit Umweltkennzahlen (Environmental Performance Indicators, EPI) operiert. Um Wirksamkeit und Rentabilität zu beurteilen und zu steuern, genügt es aber bei weitem noch nicht, wenn Unternehmen – wie heute schon fast Standard – einmal jährlich rückblickend Umweltkennzahlen auf höchster Ebene aufbereiten und berichten.

Für die Optimierung von Geschäftsprozessen unter Einbeziehung von Umweltaspekten muss das Monitoring geeigneter Kennzahlen in die Prozesse integriert werden. Input dafür liefern nicht nur eigene Erhebungen, sondern wird auch von Lieferanten benötigt, deren Produkte oder Dienstleistungen in die Prozesse einfließen. Umgekehrt müssen Unternehmen künftig ihren Kunden detailliert über Umweltkennzahlen zu den gelieferten Produkten und Dienstleistungen Auskunft geben. Neben der Bedeutung in Monitoring und Steuerung für Produkte und Prozesse werden Umweltkennzahlen zum mitentscheidenden Kriterium für Geschäftsentscheidungen.

ERGEBNISSE DES FORSCHUNGSPROJEKTS OEPI

Genau dieser Vision widmete sich das EU-geförderte Forschungsprojekt OEPI (Solution and Services Engineering for Measuring, Monitoring and Management of Organizations' Environmental Performance Indicators), um Nachhaltigkeit ins Tagesgeschäft zu integrieren. Wesentlich war dabei, dass OEPI keine bestehenden Disziplinen,

BRINGING SUSTAINABILITY TO DAILY BUSINESS

Social, political and business awareness of the environment and of sustainability issues is steadily growing, a trend partly due to Fukushima, to changes in energy policy linked to increases in oil and electricity prices and to extreme weather events, attributed to global climate change. Yet, in a period facing new economic and financial policy challenges, it has become ever more important to find evidence that environmental and conservation measures can yield an economic return. This means that cost-benefit analyses have to be based on measurable variables. On the costs side, we have seen the introduction of Key Performance Indicators (KPI). On the sustainability side there are Environmental Performance Indicators, (EPI). As a result, it has become standard practice for companies to generate and report high-level indicators on an annual basis. But to evaluate the effectiveness and profitability of past decisions or to guide future policy, this is not enough.

If conventional business process optimization is to take proper account of environmental considerations, we need to integrate indicator monitoring inside the processes themselves. In this setting, input data will not just come from internal studies: suppliers whose products and services influence the process will be required to provide the necessary information. Vice-versa companies themselves will have to provide their customers with detailed environmental indicators for the products and services they offer. They will not use environmental indicators just to monitor and guide individual processes: gradually, they begin to take them into account in their business decisions.

RESULTS FROM THE OEPI RESEARCH PROJECT

This is the vision that underlies OEPI (Solution and Services Engineering for Measuring, Monitoring and Management of Organizations' Environmental Performance Indicators) – an EU-funded research project which aims to make sustainability a normal component of everyday business. OEPI's key principle is that it does not try to replace or unify existing disciplines, applications and databases. Rather it seeks to create a shared environment

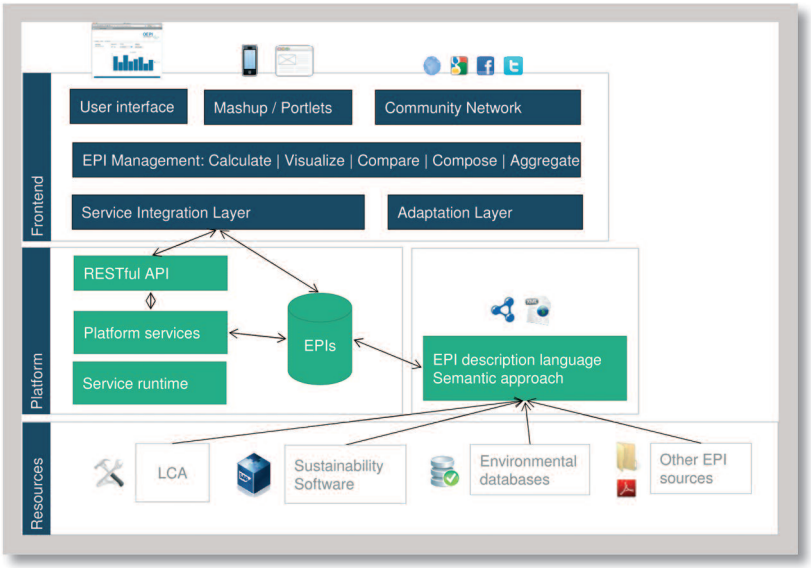


Bild 13: OEPI-Lösungsarchitektur

Fig. 13: The OEPI solution architecture

Anwendungen oder Datenbanken im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit ablöst oder vereinheitlicht, sondern deren parallele Nutzung ergänzend zum gegenseitigen Austausch zwischen Geschäftspartnern in einer gemeinsamen Umgebung ermöglicht.

Das geschieht auf Basis der im Projekt mit Nachhaltigkeitsexperten aus Industrie und Forschung entwickelten Ontologie, die in der IT-Lösung als gemeinsame Beschreibungssprache für Umweltkennzahlen unterschiedlicher Herkunft dient und die Einbindung externer Daten mittels Techniken des *Semantic Web* gestattet. Einen Überblick über die Lösungsarchitektur gibt Bild 13.

Konkret lieferte OEPI ein flexibles Webportal für Geschäftskunden als Prototyp für die Anwendungen *Design for Environment*, *Sustainable Procurement* und *Organizational Reporting*. Darin können Nutzer ohne tiefes Nachhaltigkeitswissen produkt- oder organisationsbezogene Umweltkennzahlen ablegen, berechnen, vergleichen, für Geschäftspartner bereitstellen oder von ihnen abfragen. Wo eigene Messungen oder Lieferantendaten für Berechnungen fehlen, können externe Quellen genutzt werden. Zu nennen sind hier besonders bestehende Umweltdatenbanken hoher Qualität (z. B. ELCD Datenbank), importierte Resultate aus speziellen Lifecycle Assessments (z. B. Tool *SimaPro*) und Unternehmensanwendungen für Sustainability Management (z. B. SAP SuPM). Atos C-LAB war in OEPI maßgeblich an Anforderungsanalyse und Entwicklung der Ontologie für Umweltkennzahlen beteiligt sowie an Konzeption und protoypischer Umsetzung des ontologie-basierten Ansatzes zur Nutzung externer Daten.

that facilitates the use of these capabilities during cooperation among business partners.

In the project, IT and sustainability experts from industry and academia have worked together to develop an ontology that provides a common description language for environmental indicators coming from different sources. This serves as the basis for an IT-solution that uses semantic web technology to link to external data sources. Figure 13 illustrates the solution architecture.

In practice, OEPI has developed a flexible web portal for company customers. The portal prototype supports three applications: *Design for Environment*, *Sustainable Procurement*, and *Organizational Reporting*. It allows even users with only a limited knowledge of sustainability issues to enter, compute and compare indicators for products and organizations, as well as generating indicators for and requesting information from their business partners. In cases in which the data cannot be obtained internally or from suppliers, the portal makes it possible for users to access and import data from high quality environmental databases (e. g. ELCD), Lifecycle Assessment tools (e. g. *SimaPro*) and Enterprise Sustainability Management applications (e. g. SAP SuPM). Atos C-LAB made an essential contribution to the requirements analysis and the development of the ontology of environmental indicators for OEPI. The lab also participated in the design and prototyping of the ontology-based concept for handling external data.

Kontakt/Contact: Elke Löschner
E-Mail: elke.loeschner@atos.net

OPTIMIERUNG UNTERNEHMENS-INTERNER KOMMUNIKATIONS- UND KOLLABORATIONSPROZESSE DURCH ENTERPRISE SOCIAL SOFTWARE:

C-LAB unterstützt die Atos Zero email™ Initiative mit Ergebnissen aus dem Forschungsprojekt THESEUS

Motiviert durch den starken Anstieg der E-Mail-Kommunikation und die gleichzeitig zunehmende Verwendung von E-Mail in Situationen, in welchen dieses Medium nicht geeignet ist, beginnen Unternehmen, nach effizienteren und effektiveren Anwendungen für die Kommunikation und Kollaboration ihrer Mitarbeiter zu suchen. Mit der Zero email™ Initiative nimmt Atos eine Vorreiterrolle in diesem Bereich ein und plant, die interne E-Mail-Kommunikation zwischen den Mitarbeitern bis zum Ende des Jahres 2013 vollständig durch optimierte und soziale Software-Lösungen zu ersetzen. Neben dem Einsatz moderner Instant Messenger, Wikis und Dokumentenmanagementsysteme bildet vor allem das Enterprise Social Network blueKiwi aus eigenem Hause zukünftig das zentrale Kommunikations- und Kollaborationswerkzeug für Atos-Mitarbeiter.

Zero email und Wellbeing@work Programm

Das Zero email™ Programm ist jedoch weit mehr als nur die technische Einführung einer neuen Software. Angesichts einer so einschneidenden Veränderung des Arbeitsalltages fokussiert das Programm neben den technologischen Aspekten und Fragestellungen in besonderem Maße die Aufgaben, Tätigkeiten und Maßnahmen, welche sich aus der weitreichenden Veränderung von (Arbeits-) Prozessen und Verhaltensweisen innerhalb des Unternehmens für die einzelnen Mitarbeiter und Projektteams ergeben. Folglich ist die Zero email™ Initiative dem Change Management Programm „Wellbeing@work“ zugeordnet, das bereits seit Anfang 2010 das Wohlbefinden der Atos-Mitarbeiter an ihrem Arbeitsplatz nachhaltig sichern soll.

Transfer von C-LAB Forschungsergebnissen aus dem Förderprojekt THESEUS

Im Gegensatz zur derzeit gelebten E-Mail-Kultur findet die Kommunikation in blueKiwi in sog. Communities statt.

OPTIMIZING INTRA-COMPANY COMMUNICATIONS AND COLLABORATION WITH ENTERPRISE SOCIAL SOFTWARE:

C-LAB supports the Atos Zero email™ Initiative with results from the THESEUS research project

As the use of e-mail grows rapidly, there is a growing tendency to use e-mail in situations for which it is not an appropriate means of communication. This trend is pushing companies to look for more effective communication and collaboration applications for their employees. Against this background, the aim of Atos pioneering Zero email™ Initiative is to completely replace internal e-mail by optimized social software solutions, completing this process by the end of 2013. In the new setting, the main communication and collaboration tool used by Atos employees will be the company's own blueKiwi Enterprise Social Network – supported by modern instant messaging software, wikis, and document management systems.

Zero email and the Wellbeing@work Program

In reality, the Zero email™ Program implies much more than just the introduction of new software. In view of its deep potential impact on day-to-day working life, the program focuses not just on technical issues, but also on the way these far-reaching changes to processes and behaviors will affect the work and competencies of individual employees and project teams within the company. As a consequence, the Zero email™ Initiative has been placed under the aegis of Wellbeing@work – a change management program established at the beginning of 2010 with the goal of guaranteeing the well-being of Atos employees in their work.

Transferring results from C-LAB's participation in the THESEUS research project

Unlike the situation in today's e-mail culture, communication in blueKiwi will take place in so-called communities. The goal is to improve the satisfaction and productivity of employees by providing them with an easily accessible overview of all the information relevant to

Ziel ist es, die Zufriedenheit und Produktivität der Mitarbeiter durch einen effektiveren Überblick über sämtliche, für ihre jeweilige Arbeitsaufgabe relevanten Informationen zu steigern. Hierbei ist der Nutzen der Software nicht ausschließlich durch die Eigenschaften der jeweiligen Lösung bedingt, sondern wird zu einem wesentlichen Teil durch die Akzeptanz und Nutzung der Community-Plattform durch die Mitarbeiter bestimmt. Im Vergleich zu nicht sozialer Software gilt es daher, bei der Einführung von Social Software insbesondere auch die Entwicklung der Communities zu berücksichtigen.

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) unter dem Förderkennzeichen 01MQ07014 geförderten Forschungsprogramms THESEUS hat sich das C-LAB im Anwendungsfall ALEXANDRIA intensiv mit eben diesen Fragestellungen auseinandergesetzt und eine Vielzahl von Faktoren für ein erfolgreiches Management von unternehmensinternen Online Communities identifiziert. Um in Organisationen aktive und Mehrwert generierende Communities zu etablieren, sind diese Erfolgsfaktoren in einer spezifischen Sequenz entlang eines sog. Community Lebenszyklus zu berücksichtigen, der sich von der Gründungs- über die Einführungs- und Wachstums- bis hin zur Reifephase (und später Degenerationsphase) der jeweiligen Community erstreckt. Das bedeutet, dass die einzelnen Erfolgsfaktoren in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus einer Online Community mal mehr und mal weniger relevant sind. Entsprechende Maßnahmen zur Beeinflussung dieser Erfolgsfaktoren müssen, damit diese ihre volle Wirkung entfalten können, aus Sicht des Community Management folglich in den jeweils passenden Lebenszyklusphasen ergriffen werden.

Basierend auf diesem sowie weiterem im THESEUS Anwendungsfall ALEXANDRIA aufgebauten Know-how berät das C-LAB daher das Zero email™ Team bei Atos hinsichtlich der speziellen Herausforderungen bei der Einführung von Social Software in Unternehmen.

their current tasks. In this setting, the overall benefits deriving from the solution will mainly depend not on its technical characteristics, but on the acceptance and adoption of the platform by employees. In projects to introduce Enterprise Social networks, unlike projects without a social software component, management is thus well advised to devote a large portion of its time and effort to community development.

As part of its contribution to the ALEXANDRIA use case (part of the THESEUS research program, funded by the German Federal Ministry of Economics and Technology – grant number 01MQ07014), C-LAB has worked intensively to identify the critical success factors for the development of this kind of internal online communities. The results suggest that every community has a typical lifecycle that can be split into a planning and a start phase when the community comes into being, followed by a period of growth and maturity and a final degeneration phase when the community begins to break down. Against the background of this community lifecycle concept one has to take into account that different success factors have different levels of importance in different phases. In order to establish active communities offering genuine added value to an organization, community management should thus address specific success factors in the appropriate lifecycle phases.

C-LAB is using the knowledge gained from its participation in the ALEXANDRIA use case as part of the THESEUS research program to advise the Atos Zero email™ rollout team about the challenges and needs to be borne in mind, when introducing social software in an enterprise setting.

Kontakt/Contact: Sven Ahlheid, Dr. Alexander Krebs
E-Mail: sven.ahlheid@atos.net,
alexander.krebs@atos.net

PUBLIKATIONEN, FÖRDERPROJEKTE UND WISSENSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT

PUBLICATIONS, FUNDED PROJECTS AND SCIENTIFIC COLLABORATIONS

LEHRVERANSTALTUNGEN / LECTURES

Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik
Institut für Informatik

G. Engels: Vorlesung, Softwareentwurf (WS 2011/2012)

G. Engels: Vorlesung, Grundlagen von Datenbanken (SS 2012)

G. Engels: Vorlesung, Web Engineering (WS 2011/2012, WS 2012/2013)

G. Engels: Vorlesung, Software Quality Assurance (SS 2012)

G. Engels: Oberseminar: Informationssysteme (WS 2011/2012, SS 2012, WS 2012/2013)

G. Engels, C. Gerth, M. Luckey, B. Nagel: Projektgruppe: MePaso, Modeling and Execution of Process-driven Adaptive Service Orchestrations (WS 2011/2012)

G. Engels, W. Schäfer, S. Arifulina, M. C. Platenius: Projektgruppe: AppSolut – A Framework for Composed App Solutions (WS 2012/2013)

F. J. Rammig: Vorlesung, Introduction to Real Time Operating Systems (WS 2011/2012 und WS 2012/2013)

F. J. Rammig: Vorlesung, Real Time Operating Systems (SS 2012)

B. Kleinjohann, L. Kleinjohann: Eingebettete Systeme (WS 2011/2012)

B. Kleinjohann, L. Kleinjohann: Intelligenz in eingebetteten Systemen (SS 2012)

B. Kleinjohann, A. Jungmann, C. Rasche, C. Stern: Projektgruppe Paderkicker X, Teil 2 (WS 2011/2012)

B. Kleinjohann, J. Jatzkowski, A. Jungmann, C. Rasche: Projektgruppe iBorg, Teil 1 (WS 2012/2013)

R. Keil, F. Klompmaker, H. Fischer, H. Jung: Projektgruppe, MUTTI v4 (Multi User Table for Tangible Interaction), Teil 1 (SS 2012) und Teil 2 (WS 2012/2013)

H. Selke, F. Klompmaker, H. Fischer: Hauptseminar, Advanced Interaction Techniques: Tabletop, Touch- & Tangible-Interaction (WS 2011/2012)

W. Müller: Seminar, Power Management in Computer Systems (SS 2012)

W. Müller: Proseminar, Bladeserver (WS 2012/2013)

Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik

D. Kundisch, T. John: Seminar, IT Business Value (SS 2012)

Fachhochschule Köln, Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften
Institut für Informatik

H. Fischer: Vorlesung und Übung, Usability- und Software-Engineering in einem Gesamtprozess (SS 2012)

Westfälische Hochschule, Fachbereich Informatik

F. Klompmaker: Vorlesung, Virtuelle Welten (WS 2011/2012)

F. Klompmaker: Vorlesung, Virtuelle Welten (WS 2012/2013)

BÜCHER, KONFERENZ- UND JOURNALBEITRÄGE / BOOKS, CONFERENCE AND JOURNAL PAPERS

S. Arifulina, C. Soltenborn, G. Engels: *„Coverage Criteria for Testing DMM Specifications“*, In A. Fish, L.Lambers (eds.): Proceedings of the 11th International Workshop on Graph Transformation and Visual Modeling Techniques (GT-VMT 2012), Tallinn (Estonia). European Association of Software Science and Technology (EASST), Electronic Communications of the EASST, Vol. 47

M. Becker, C. Kuznik, M. Joy, T. Xie, W. Müller: *„XEMU: A QEMU Based Binary Mutation Testing Framework“*, In Design, Automation and Test in Europe DATE, University Booth, Dresden

M. Becker, C. Kuznik, M. Joy, T. Xie, W. Müller: *„Binary mutation testing through dynamic translation“*, In 42nd Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN), Boston, USA

M. Becker, G. Defo, W. Müller, F. Fummi, G. Pravadelli, S. Vinco: *„MOUSSE: scaling MOdelling and verification to complex heterogeneoUS embedded Systems Evolution“*, In Design, Automation and Test in Europe (DATE 2012)

M. Becker, D. Baldin, C. Kuznik, M. Joy, T. Xie, W. Müller: *„Xemu: An Efficient Qemu Based Binary Mutation Testing Framework for Embedded Software“*, International Conference on Embedded Software (EMSOFT 2012), Tampere, Finland

K. Behrenbruch, C. Bogner, H. Fischer, T. Geis, C. Geitner, R. Heimgärtner, B. Hofmann, P. Hunkirchen, O. Kluge, B. Litzenberg, R. Molich, K. Polkehn, Y. Pysarenko, D. Zimmermann: *„German UPA Qualitätsstandard für Usability Engineering“*, German UPA e. V. (Hrsg.)

T. Bierhoff: *„Berlin, acht Uhr: Der Verkehr fließt“*, In CIO.de

T. Bierhoff: *„Verkehrsplanung in Städten: Vorher schon wissen, was nachher passiert“*, In Behördenspiegel

M. Brand, F. Klompmaker, P. Schleining, F. Weiß: *„Automatische Emotionserkennung – Technologien, Deutung und Anwendungen“*, In Informatik Spektrum, Vol. 35 (2)

H. Ehrig, G. Engels, H. Kreowski, G. Rozenberg (eds.): *„Graph Transformation – 6th International Conference, ICGT 2012, Bremen, Germany, September 24 – 29, 2012, Proceedings“*, Springer, LNCS, Vol. 7562

G. Engels, J. Whittle: *„Ten years of software and systems modeling“*, In Springer (eds.): Software and Systems Modeling, Vol. 11, no. 4, pp. 467 – 470. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

N. Esau, S. Beringer, L. Kleinjohann, B. Kleinjohann, C. Rasche, M. Krüger: *„Hierarchical Hybrid Planning for a Self-Optimizing Active Suspension System“*, In Proceedings of the 7th IEEE Conference in Industrial Electronics and Applications (ICIEA), Singapore, 18. – 20. Jul. 2012 IEEE, pp. 1375 – 1380, IEEE

H. Fischer, T. Geis, O. Kluge, C. Bogner, K. Polkehn: *„Der Qualitätsstandard für Usability Engineering der German UPA – Aktueller Stand der Arbeiten“*, In Brau, Henning et al (eds.): Jahresband Usability Professionals 2012, pp. 160 – 165

H. Fischer, F. Klompmaker: *„Enriching Disaster Control Management based on Human-Centered Design“*, In Proceedings of the 9th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), Vancouver, Kanada

H. Fischer: *„Integrating Usability Engineering in the Software Development Lifecycle Based on International Standards“*, In Proceedings of the 4th ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Systems, EICS ‘12, June 25th – 28th, Copenhagen, Denmark, pp. 321 – 324

I. Garnefeld, A. Iseke, A. Krebs: *„Explicit Incentives in Online Communities: Boon or Bane?“*, In International Journal of Electronic Commerce, Vol. 17, no. 1, pp. 11 – 38

S. Geisen, M. Luckey, G. Engels: *„Ein Ansatz zur dynamischen Qualitätsmessung, -bewertung und Anpassung von Software Engineering Methoden“*, In Proceedings of 19. GI-WIVM Workshop: Qualitätsmanagement und Vorgehensmodelle. GI-WIVM

D. He, W. Müller: *„Enhanced Schedulability Analysis of Hard Real-Time Systems on Power Manageable Multi-Core Platforms“*, In Third International Symposium on Advances in Embedded Systems and Applications (ESA-2012)

D. He, W. Müller: *„Online Energy-Efficient Hard Real-Time Scheduling for Component Oriented Systems“*, In 15th IEEE International Symposium on Object/component/service-oriented Real-time distributed Computing

D. He, W. Müller: *„A Heuristic Energy-Aware Approach for Hard Real-Time Systems on Multi-Core Platforms“*, In 15th Euromicro Conference on Digital System Design

F. Herchenbach, F. Roehr, J. Schrage: *„E-mobility through simulation“*, In Ground Handling International, Vol. 17, no 2, pp. 46 – 47

Z. Huma, C. Gerth, G. Engels, O. Juwig: *„Towards an Automatic Service Discovery for UML-based Rich Service Descriptions“*, In Proceedings of the ACM/IEEE 15th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS’12). Springer, LNCS

Z. Huma, C. Gerth, G. Engels, O. Juwig: *„A UML-based Rich Service Description for Automatic Service Discovery“*, In Proceedings of the Forum at the CAiSE’12 Conference on Advanced Information Systems Engineering. CEUR-WS.org, CEUR Workshop Proceedings, Vol. 885, pp. 90 – 97

T. John, D. Kundisch, J. Kammann, T. Sauerland: *„Research on electric mobility in Germany: A systematic review of publicly funded projects“*, 2nd European Electric Vehicle Congress, Brussels, Belgium

T. John, D. Kundisch: *„In need of change: The scientific practice of representing business models“*, 14th International Conference on Enterprise Information Systems, Wroclaw

M. Joy, M. Becker, W. Müller, E. Matthews: *„Automated Source Code Annotation for Timing Analysis of Embedded Software“*, ADCOM’12 (Bangalore, India)

A. Jungmann, L. Kleinjohann, B. Kleinjohann, M. Bieshaar: *„Efficient Color-Based Image Segmentation and Feature Classification for Image Processing in Embedded Systems“*, In Proceedings of the 4th International Conference on Resource Intensive Applications and Services (INTENSIVE), 25. – 30. März 2012 IARIA, Xpert Publishing Services

A. Jungmann, T. Schierbaum, B. Kleinjohann: *„Image Segmentation For Object Detection on a Deeply Embedded Miniature Robot“*, In Proceedings of the Seventh International Conference on Computer Vision Theory and Applications (VISAPP). INSTICC, INSTICC PRESS, pp. 441 – 444

A. Jungmann, B. Kleinjohann: *„Towards an Integrated Service Rating and Ranking Methodology for Quality Based Service Selection in Automatic Service Composition“*, In Proceedings of the Fourth International Conferences on Advanced Service Computing. IARIA, Xpert Publishing Services, pp. 43 – 47

A. Jungmann, B. Kleinjohann: *„Towards the Application of Reinforcement Learning Techniques for Quality-Based Service Selection in Automated Service Composition“*, In Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Services Computing (SCC)

Y. Khaluf, E. Mathews, F. J. Rammig: *„Self-Organization in Embedded Real-Time Systems“*, In: Higuera-Toledano, M. Theresa; Brinkschulte, Uwe; Rettberg, Achim (Hrsg.): Self-Organization in Embedded Real-Time Systems, S. 75 – 92. Springer, New York, Heidelberg, Dordrecht, London

K. Klobedanz, W. Müller, A. Rettberg: *„An Approach for Self-Reconfiguring and Fault-Tolerant Distributed Real-Time Systems“*, In Third IEEE Workshop on Self-Organizing Real-Time Systems (SORT)

F. Klompmaker, K. Nebe, A. Dridger: *„Evaluation of Whole-Body Navigation and Selection Techniques in Immersive 3D Environments“*, In Proceedings of the ASME 2012 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference

F. Klompmaker, K. Nebe, J. Eschenlohr: *„Towards Multimodal 3D Tabletop Interaction using Sensor Equipped Mobile Devices“*, In Fourth International Conference on Mobile Computing, Applications and Services. Springer

F. Klompmaker, K. Nebe, A. Fast: *„dSensingNI – A Framework for Advanced Tangible Interaction using a Depth Camera“*, In Sixth International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction, pp. 217 – 224. ACM Press

F. Klompmaker, H. Fischer, H. Jung: *„Authenticated Tangible Interaction using RFID and Depth-Sensing Cameras Supporting Collaboration on Interactive Tabletops“*, In The Fifth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, pp. 141 – 144, Valencia, Spain (ThinkMind Digital Library)

F. Klompmaker, A. Workowski, W. Thronicke, F. Ostermair, D. Willemsen, J. Hoffmann: *„User Centered Design of an Interactive Mobile Assistance and Supervision System for Rehabilitation Purposes“*, In 3rd International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare

A. Krebs: *„Ökonomik des Regelbruchs: Determinanten regelwidrigen Verhaltens beim wirtschaftlichen Leistungsaustausch“*, Dissertation Ruhr-Universität Bochum 2012, veröffentlicht im Internet: http://www-brs.ub.ruhr-uni-bochum.de/netahtml/HSS/Diss/KrebsAlexander/diss.pdf

M. Krelaus, T. Bierhoff: *„Wie intelligente Technologie die Städte entlastet“*, In eGovernment Computing, Vol. 12/2012

D. Kundisch, T. John, J. Honnacker, C. Meier: *„Approaches for Business Model Representation: An Overview“*, Multikonferenz Wirtschaftsinformatik

D. Kundisch, T. John, J. Honnacker, C. Meier: *„Towards a Classification Framework for Business Model Representations“*, 6th International Workshop on Value Modeling and Business Ontology, Wien

D. Kundisch, T. John: *„Business Model Representation Incorporating Real Options: An Extension of e3-value“*, 45th Hawaii International Conference on System Sciences, Maui, Hawaii

D. Kundisch, T. John: *„Investitionsbewertung mit Realoptionen“*, WISU – Das Wirtschaftsstudium

D. Kundisch, T. John: *„Geschäftsmodelle als Thema der Wirtschaftsinformatik – Statements zum Themenfeld ‚Stand der Forschung‘“*, In Hess, Thomas (eds.): Geschäftsmodelle als Thema der Wirtschaftsinformatik, Arbeitsbericht 1/2012, Institut für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien, Ludwig-Maximilians-Universität München

C. Kuznik, M. F. S. Oliveira, W. Müller: *„SystemC UVM Verification Components"*, In Design, Automation and Test in Europe DATE, University Booth, Dresden

M. Luckey, M. Erwig, G. Engels: *„Systematic Evolution of Model-Based Spreadsheet Applications"*, In S.-K.Chang, S.Levialdi (eds.): Journal of Visual Languages and Computing.Academic Press, Inc. (Orlando, FL, USA)

M. Luckey, C. Thanos, C. Gerth, G. Engels: *„Multi-Staged Quality Assurance for Self-Adaptive Systems"*, In Proceedings of 1st International Workshop on Evaluation for Self-Adaptive and Self-Organizing Systems at SASO'12

M. Mlynarski, B. Güldali, S. Weißleder, G. Engels: *„Model-Based Testing: Achievements and Future Challenges"*, In Ali Hurson and Atif Memon (eds.): Advances in Computers, pp. 1 – 39. Elsevier

N. Montealegre, F. J. Rammig: *„Agent-Based Modeling and Simulation of Artificial Immune Systems"*, In Third IEEE Workshop on Self-Organizing Real-Time Systems (SORT 2012)

T. Müller, K. Nebe, F. Klompmaker: *„Base Requirements for Virtual Tabletop Groupware Artifacts"*, In Kollaboratives Arbeiten an interaktiven Displays, Workshop im Rahmen der Mensch und Computer

W. Müller, W. Ecker (eds.): *„Proceedings of the 1st International Workshop on metamodelling and Code generation for Embedded Systems (MeCoES 2012)"*, Tampere, Finland

W. Müller, M. Becker, A. Elfeky, A. DiPasquale: *„Virtual Prototyping of Cyber-Physical Systems"*, 17th Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC), Sydney, Australia

B. Nagel, C. Gerth, E. Yigitbas, F. Christ, G. Engels: *„Model-driven Specification of Adaptive Cloud-based Systems"*, In Proceedings of 1st International Workshop on Model-Driven Engineering for High Performance and Cloud Computing (MDHPCL) at MODELS'12

F. A. M. Nascimento, M. F. S. Oliveira, F. R. Wagner: *„A model-driven engineering framework for embedded systems design"*, In Innovations in Systems and Software Engineering (2012) 8, pp. 19 – 33

M. F. S. Oliveira, C. Kuznik, H. Le, D. Große, F. Haedicke, W. Müller, R. Drechsler, W. Ecker, V. Esen: *„The System Verification Methodology for Advanced TLM Verification"*, In Eighth IEEE/ACM/IFIP International Conference on Hardware/Software Codesign and System Synthesis (CODES+ ISSS), Tampere, Finland

M. F. S. Oliveira, C. Kuznik, W. Müller, W. Ecker, V. Esen: *„A SystemC Library for Advanced TLM Verification"*, In Proceeding of Design and Verification Conference (DVCON), San Jose, USA

V. Paelke, K. Nebe, C. Geiger, F. Klompmaker, H. Fischer: *„Designing Multi-Modal Map-Based Interfaces for Disaster Management"*, In The Fifth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, pp. 95 – 100

S. Radke, S. Rülke, M. F. S. Oliveira, W. Müller, V. Esen, S. Hufnagel, S. Bannow, J. Oetjens, H. Brazdrum, P. Janssen, H. Le, D. Große, F. Haedicke, R. Drechsler, G. Koch, A. Burger, O. Bringmann, W. Rosenstiel, R. Görgen: *„Compilation of Methodologies to Speed up the Verification Process at System Level"*, In edaWorkshop 12

F. J. Rammig: *„Self-Coordination as Fundamental Concept for Cyber Physical Systems"*, In 2nd SBC Workshop on Autonomic Distributed Systems – WoSiDA 2012, Ouro Preto, Brazil. SBC, pp. 45 – 48

C. Rasche, A. Jungmann, T. Schierbaum, B. Werdehausen, B. Kleinjohann: *„Towards Hierarchical Self-Optimization in Autonomous Groups of Mobile Robots"*, In IEEE 10th International Conference on Industrial Informatics, 25. – 27. Jul 2012 IEEE, IEEE Xplore

M. Reinecke, V. Viereck, R. Hartanto, G. Tschirner-Vinke: *„marion – Produktivitätsoptimierung und dynamische Fahrwegsplanung für Intralogistik und Landwirtschaft"*, In Productivity Management 1/2012, pp. 62. GITO mbH – Verlag für industrielle Informationstechnik und Organisation

T. Schierbaum, A. Jungmann, B. Kleinjohann: *„Image Segmentation for Object Detection on a Deeply Embedded Miniature Robot"*, In Proceedings of the Seventh International Conference on Computer Vision Theory and Applications (VISAPP), 24. – 26. Feb. 2012, INSTICC, pp. 441 – 444, INSTICC PRESS

D. Schuster: *„Inter-Coder Agreement for Nominal Scales: A Model-based Approach"*, In ArXiv e-prints arXiv:1208.1087

C. Stern, C. Rasche, L. Kleinjohann, B. Kleinjohann: *„Efficient Alignment of Aerial Images Based on Virtual Forces"*, In Proceedings of The Eighth International Conference on Autonomic and Autonomous Systems (ICAS), St. Maarten, Netherlands Antilles, 25. – 30. März 2012 IARIA, IEEE Xplore

C. Stern, C. Rasche, L. Kleinjohann, B. Kleinjohann: *„Evaluating Quality of Online Image Registration of Aerial Images Using Virtual Forces"*, In Proceedings of The 16th International Conference on Image Processing, Computer Vision, & Pattern Recognition (IPCV), Las Vegas, Nevada, USA, 16. – 19. Jul.

F. R. Wagner, F. A. M. Nascimento, M. F. S. Oliveira: *„Model-driven Engineering of Complex Embedded Systems: Concepts and Tools"*, In CBSEC – II Brazilian Conference on Critical Embedded Systems.Campinas, Brazil

T. Xie, F. Letombe, W. Müller: *„Mutation-Analysis Driven Functional Verification of a Soft Microprocessor"*, 25th IEEE International System-on-Chip Conference (SOCC), Niagara Falls, USA

Y. Zhao, F. J. Rammig: *„Online Model Checking for Dependable Real-time Systems"*, In 16th IEEE International Symposium on Object/Component/-Service-Oriented Real-Time Distributed Computing-Shenzhen, China. IEEE Computer Society, pp. 154 – 161

DOKTORARBEITEN / PhD THESES

Alexander Krebs: **„Ökonomik des Regelbruchs – Determinanten regelwidrigen Verhaltens beim wirtschaftlichen Leistungsaustausch"**, Prof. Dr. Mario Rese, Prof. Dr. Jan Wieseke (Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Wirtschaftswissenschaft)

Oftmals wird bei wirtschaftlichen Transaktionen der Bruch von Regeln von den Akteuren als mögliches Verhaltensmuster evaluiert. Zwar hat sich die Forschung mit den Entstehungsbedingungen dieses auch als Opportunismus bezeichneten Verhaltens bereits intensiv auseinandergesetzt, jedoch wird in aktuellen Veröffentlichungen auch weiterhin ein Forschungsbedarf v. a. hinsichtlich der Determinanten eines opportunistischen Handelns sowie hinsichtlich einer theoretisch fundierten Erklärung der relativen Wichtigkeit dieser Einflussfaktoren konstatiert. In der Dissertation wurden daher auf Basis einer ökonomisch-situationswissenschaftlichen Analyse die Determinanten eines absichtlichen Regelbruchs beim wirtschaftlichen Leistungsaustausch und ihre relative Wichtigkeit für individuelle Regelbruchentscheidungen bestimmt. Dabei wurden (a) die materiellen Anreize, (b) die immaterielle Neigung sowie (c) die individuelle Befähigung eines Akteurs zum absichtlichen Regelbruch als zentrale Einflussgrößen identifiziert.

Alexander Krebs: **„The Economics of Rule-Breaking – Determinants of Rule-breaking Behaviors in Business Transactions"**, Prof. Dr. Mario Rese, Prof. Dr. Jan Wieseke (Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Wirtschaftswissenschaft)

One of the options often considered by the actors in economic transactions is to break the rules. Although the origins of this kind of behavior – also viewed as opportunism – have been heavily researched in the past, the recent literature recognizes the need for further investigations into its determinants and in particular for theoretically grounded insights into the relative importance of these different factors. The dissertation addresses this need, using the tools of economic situation analysis to identify the determinants of opportunistic behavior in business transactions and their relative importance in individual decisions to break the rules. The key factors identified by the study are (a) an actor's material incentives to behave opportunistically, (b) his/her propensity for opportunism (i. e., immaterial cost-benefit considerations) and (c) the individual's actual ability to act opportunistically.

DIPLOMARBEITEN/BACHELORARBEITEN/STUDIENARBEITEN / MASTER THESES

Adelt, Peer: Entwicklung eines Werkzeugs zur Analyse des Laufzeitverhaltens simulierter AUTOSAR Steuergerätesoftware unter Nullzeitbedingung; Universität Paderborn, Institut für Informatik; Dr. W. Müller

Aulenberg, Jan: Analyse der strategischen Variablen im Geschäftsmodell von Anbietern von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge; Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; T. John, Prof. Dr. D. Kundisch

Bräuer, Fabian: Strukturierte Darstellung deutscher Förderprojekte zur Elektromobilität; Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; T. John, Prof. Dr. D. Kundisch

Daubner, Christian: Erfolgsfaktoren von Erlösmodellen – Ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung; Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; T. John, Prof. Dr. D. Kundisch

Eschenlohr, Julien: Entwicklung und Evaluierung von 3D-Interaktionstechniken mittels Sensorik mobiler Endgeräte; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik; Prof. Dr. K. Nebe, Dr. H. Selke

Gerken, Britta: Integration und Validierung eines photometrischen Stereoverfahrens zur Oberflächenrekonstruktion; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, Dr. B. Kleinjohann, Prof. Dr. C. Wöhler

Greiner, Stephan: Erfolgsfaktoren von Geschäftsmodellen – Ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung; Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; T. John, Prof. Dr. D. Kundisch

Heidenreich, Benjamin: Entwicklung einer haptischen Kartenanwendung für blinde Benutzer; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik; Prof. Dr. K. Nebe, Prof. Dr. G. Szwillus

Kindler, Markus: Integration von qualitativer und quantitativer Analyse von Geschäftsmodellen durch Verknüpfung von Geschäftsmodellrepräsentationen und Simulation; Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; T. John, Prof. Dr. D. Kundisch

Kindler, Markus: TCO-Berechnung für Elektromobilität am Beispiel eines Flottenbetreibers; Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; T. John, Prof. Dr. D. Kundisch

Kramer, Martin: Dokumentation von Geschäftsmodelllogik: Ein experimenteller Vergleich textueller und graphischer Repräsentationsansätze; Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; T. John, Prof. Dr. D. Kundisch

Lindner, Jan-Christoph: Entwurf eines Werkzeugs zur Konfiguration der Peripherie von Microcontrollern; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik; Dr. B. Kleinjohann, Dr. S. Becker

Menschel, Dennis: Akustische Roboterkommunikation durch harmonische Tonfolgen; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik; Dr. B. Kleinjohann, Prof. Dr. F. J. Rammig

Neumann, Daniel: Vergleichende Analyse der Notationselemente von Ansätzen zur Repräsentation von Geschäftsmodellen; Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; T. John, Prof. Dr. D. Kundisch

Nowati, Abedelrahman Salman : Ein Werkzeug zur Automatisierung des Testprozesses für HiL-Simulatoren; Universität Paderborn, Institut für Informatik; Dr. W. Müller

Rhandor, Othmane: Ein Framework zur Zeitanalyse von AUTOSAR Steuergeräten; Universität Paderborn, Institut für Informatik; Dr. W. Müller

Richert, Sven: Analyse der strategischen Variablen im Geschäftsmodell von Anbietern von Elektrofahrzeugen; Universität Paderborn, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; T. John, Prof. Dr. D. Kundisch

Rittner, Sebastian: Bedarfsanalyse, Konzeption und Implementierung einer E-Learning-Plattform für das Rettungswesen; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik; Dr. H. Selke, Prof. Dr. J. Magenheim

Rüddenklau, Nico: Analyse der Exploration des Random Walk auf einem 2D-Torus; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik; S. Bublitz, M. Benesch,Prof. H. Karl, Prof. U. Kastens

Schleining, Peter: Multimodale Emotionserkennung aus Sprache und Bildsequenzen; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik; Dr. B. Kleinjohann, Prof. Dr. G. Domik-Kienegger

Thiessen, Hedwig: Integration von Usability Engineering im bestehenden Entwicklungsprozess der Deutsche Post Com GmbH; Fachhochschule Köln, Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften; Prof. Dr. G. Hartmann, M.Sc. H. Fischer

Wachnowezki, Evgeni: Online Positionierung von Access Points in Schadensgebieten; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik; S. Bublitz, M.Benesch, Jun. Prof. Dr. Hannes Frey

Werdehausen, Benjamin: Konzept und Realisierung eines Szenarios zur Evaluierung von Teamverhalten; Universität Paderborn, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik; Dr. B. Kleinjohann, Prof. Dr. F. J. Rammig

FÖRDERPROJEKTE / FUNDED PROJECTS

NATIONALE FÖRDERPROJEKTE / NATIONALLY FUNDED PROJECTS

SFB 614 (Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus; Teilprojekt A2, „Verhaltensorientierte Selbstoptimierung“, Teilprojekt B3 „Virtual Prototyping“, Teilprojekt C3 „Agentenbasierte Regler“)
Universität Paderborn: Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, Fakultät für Maschinenbau, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, C-LAB – Cooperative Computing & Communication Laboratory

SOGRO; Sofortrettung bei Großunfall mit Massenanfall von Verletzten: Grundlegende Untersuchungen zum Einsatz von RFID-basierten Systemen zur Triagierung mit Leitstellenanbindung; 02/2009 – 01/2013
Andres Industries AG, Universität Stuttgart, Universität Paderborn, Universität Freiburg, Deutsches Rotes Kreuz Frankfurt, Atos IT Solutions and Services GmbH

Optical Link; Hochintegrierter Optical Link zur kosten- und energieeffizienten, hochbitratigen Datenübertragung im Kurzstreckenbereich; 04/2009 – 02/2012
Innolume GmbH, Fujitsu Technology Solutions, TU Dortmund, Universität Paderborn

VERDE; Verification-oriented & component-based model driven engineering for real-time embedded systems; 06/2009 – 11/2012
Robert Bosch GmbH, FZI Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe, Infineon Technologies AG, ScopeSET Technology Deutschland GmbH, itemis GmbH, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., Astrium GmbH, Universität Paderborn

SANITAS; Sichere Systeme auf Basis einer durchgängigen Verifikation entlang der gesamten Wertschöpfungskette; 10/2009 – 09/2012
Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., FZI Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe, Infineon Technologies AG, MICRONAS GmbH, Robert Bosch GmbH, Siemens AG, Tieto Deutschland GmbH, Universität Bremen, OFFIS e. V., Technische Universität München, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Universität Paderborn

TIMMO-2-USE; Timing Model – Tools, algorithms, languages, methodology, USE cases; 10/2010 – 09/2012
AbsInt Angewandte Informatik GmbH, Continental Automotive GmbH, dSPACE GmbH, INCHRON GmbH, Robert Bosch GmbH, Symtavision, Technische Universität Braunschweig, Universität Paderborn

MARION; Mobile autonome, kooperative Roboter in komplexen Wertschöpfungsketten; 08/2010 – 07/2013
STILL GmbH, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH, Atos IT Solutions and Services GmbH

E-MOBIL; Simulationsgestützter Entwurf für Elektrofahrzeuge; 12/2010 – 01/2014
dSPACE GmbH, DMecS GmbH & Co. KG, Infineon Technologies AG, Universität Paderborn (LEA und C-LAB)

EASI-CLOUDS; Extendable Architecture and Service Infrastructure for Cloud-Aware Software; 12/2011 – 11/2014
Atos IT Solutions and Services GmbH, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik (FIRST), Orga Systems GmbH, ProSyst Software GmbH, Technische Universität Berlin, Johannes Gutenberg Universität Mainz, MATERNA GmbH

AMALTHEA; Model Based Open Source Development Environment for Automotive Multi-Core Systems; 07/2011 – 12/2013
Robert Bosch GmbH, Cirquent GmbH, Delphi Deutschland GmbH, ETAS GmbH, Fachhochschule Dortmund, Hochschule Regensburg, ifak, itemis AG, Timing Architects GmbH, Universität Paderborn (SWE und C-LAB)

SFB 901; On-The-Fly Computing: Individualisierte IT-Dienstleistungen in dynamischen Märkten (Teilprojekt B2 „Konfiguration und Bewertung“); 07/2011 – 06/2015
Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Heinz-Nixdorf-Institut, C-LAB – Cooperative Computing & Communication Laboratory

goBerlin; Marktplatz für vertrauenswürdige Dienste aus Verwaltung und Wirtschaft; 01/2012 – 06/2014
Atos IT Solutions and Services GmbH, HSH Soft- und Hardware Vertriebs GmbH, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., MY-HAMMER AG, IT-Dienstleistungszentrum Berlin

itsowl-IV; Intelligente Vernetzung; 07/2012 – 12/2014
Hochschule Ostwestfalen Lippe, Universität Bielefeld, Universität Paderborn, Fraunhofer IOSB, Fraunhofer IPT, Fraunhofer ENAS

EUROPÄISCHE FÖRDERPROJEKTE / EUROPEAN FUNDED PROJECTS

OEPI; Exploring and Monitoring Any Organisation’s Environmental Performance Indicators; 02/2010 – 07/2012
Universität Oldenburg (DE), Universität Magdeburg (DE), Universität St. Gallen (CH), Siemens AG (DE), Atos IT Solutions and Services GmbH (DE), Kone Oyj (FI), Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus (FI), Telefonica Investigacion y Desarrollo SA (ES)

AUSSTELLUNGEN / EXHIBITIONS

Hannover Messe 2012, Hannover, BMWi Gemeinschaftsstand, Präsentation Projekt marion durch den Projektpartner STILL, 23. – 27. April

Ideenpark 2012, Essen, Intelligente Roboter, Präsentation der BeBots, 11. – 23. August

Tag der offenen Tür im Rahmen der 40 Jahr Feier der Universität Paderborn 2012, Paderborn, Präsentation useTable, RFID-basierte Triagierung, Bebots, 28. Oktober

Paderborner Wissenschaftstage 2012, HNF, Paderborn, Präsentation useTable, 29. – 31. Oktober

Elektromobilität in NRW – 1. Kompetenztreffen in der Zeche Zollverein, Essen, Präsentation der Projekte E-MOBIL und Pfleg!E-mobil, 27. November

WISSENSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT / COLLABORATION IN TECHNICAL SCIENTIFIC BODIES

GI, GMM, ITG:

Member of GI FB TI „Technical Informatics“ (F. J. Rammig)

Member of GI FB HCI „Human-computer-interaction“ (H. Fischer, F. Klompmaker)

Member of FI FG OC „Organic Computing“ (B. Kleinjohann)

Mitglied der GI Fachgruppe „Be-Greifbare Interaktion“ (H. Fischer, F. Klompmaker)

Stellvertretender Sprecher der RSS Fachgruppe 4, „Beschreibungssprachen und Modellierung von Schaltungen und Systemen“ (W. Müller)

GI – Fellow (G. Engels)

Member of the Executive Committee of Special Interest Group on Architectures (G. Engels)

Vice Chair of Executive Committee of Special Interest Group on Software Engineering (G. Engels)

Member of Executive Committee of Special Interest Group on Modeling (G. Engels)

Mitglied der GI Fachgruppe „Softwaretechnik“ (E. Löschner)

IFIP:

Vice Chair of IFIP WG 10.2 Embedded Systems (B. Kleinjohann)

Publication Chair of IFIP WG 10.2 Embedded Systems (L. Kleinjohann)

German National Representative to IFIP (F. J. Rammig)

German National Representative to IFIP TC10 (F. J. Rammig)

Member of IFIP WG 10.5 (F. J. Rammig)

Member of IFIP WG 10.2 Embedded Systems (F. J. Rammig)

ACM, IEEE:

Member of ACM (W. Müller, F. J. Rammig, G. Engels)

Member of IEEE Computer Society (W. Kern, F. J. Rammig, W. Müller, G. Engels)

Member of ACM SIGDA (W. Müller)

OTHERS:

Chair PhD Committee, Dept. of Computer Science, University Paderborn (G. Engels)

Member of the Board of the International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems at University of Paderborn (G. Engels)

Chairman of the Board of Management s-lab – Software Quality Lab (G. Engels)

Chairman of Paderborn Forum *Industrie trifft Informatik* (G. Engels)

Editorial Board Member of the Journal of Software and Systems Modeling, SoSyM, Springer (G. Engels)

Representative of the Department of Computer Science, Fakultätentag Informatik (G. Engels)

Peer Reviewer of Accreditation Agency ASIIN (G. Engels)

Member of Scientific Advisory Board of Oldenbourg Verlag, Munich (G. Engels)

Member of Board of Directors of s&n AG, Paderborn (G. Engels)

Member of Executive Board of the Initiative „Paderborn ist Informatik"(G. Engels)

Member of the Board InnoZent OWL e. V. (G. Engels)

Mitglied von acatech, Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und Mitglied im Lenkungskreis des Themennetzwerks IKT (F. J. Rammig)

Vorstandsmitglied Software Quality Lab (s-lab) (F. J. Rammig)

Chairman of the Board InnoZent OWL e. V. (Regional Association for the Promotion of Internet Technologies and Multimedia Competencies) until end of September 2012 (W. Kern)

Mitglied der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und Künste und Sprecher der Fachgruppe Informatik in der Klasse für Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften (F. J. Rammig)

Mitglied des zentralen Vergabeausschusses der Alexander von Humboldt Stiftung (F. J. Rammig)

Vorstandsmitglied der Paderborner International Graduate School on Dynamic Intelligent Systems (F. J. Rammig)

Vorstandsmitglied des Paderborner Center for Parallel Computing (F. J. Rammig)

Mitglied des Unterausschusses Usability Engineering & Software Ergonomie des Sektorkomitees Elektrotechnik/IT der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) (H. Fischer)

Member of Usability Professionals' Association (UPA) (H. Fischer)

Mitglied des Arbeitskreises Qualitätsstandards der German Usability Professionals' Association (German UPA) (H. Fischer)

Mitglied im Komitee der GI-Ausschreibung Usability Challenge der Gesellschaft für Informatik, FG SW-ERGO (H. Fischer)

Mitglied der Fachgruppenleitung der FG SW-ERGO der Gesellschaft für Informatik (H. Fischer)

Assoziiertes Mitglied an der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik (EIM) im Heinz Nixdorf Institut, Fachgruppe Kontextuelle Informatik, Prof. Dr. R. Keil (H. Fischer, F. Klompmaker)

STEERING COMMITTEES OF CONFERENCES:

Chair Steering Committee MODELS (International Conference on Model Driven Engineering, Languages and Systems) (G. Engels)

Member of Steering Committee ICGT (International Conference on Graph Transformations) (G. Engels)

Member of Steering Committee STAF (International Conference on Software Technology Applications and Foundations) (G. Engels)

Steering Committee Member, DATE 2012, Dresden, Germany, March 2012 (W. Müller)

General Chair, 1st International Workshop on Metamodelling and Code generation for Embedded Systems (MeCoES 2012), October 2012, Tampere, Finland. (W. Müller)

PROGRAM COMMITTEES, ORGANIZATION OF SESSIONS AT CONFERENCES:

Program Committee Member, International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE2012) (F. Klompmaker)

Program Committee Member, International Conference on Tangible Embedded Interactions (TEI2013) (F. Klompmaker)

Program Committee Member, ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2013) (F. Klompmaker)

Reviewer der International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2012) (H. Fischer, F. Klompmaker)

Reviewer der Internationalen Konferenz Wirtschaftsinformatik (WI 2013) (A. Krebs, T. John)

Mitglied im Programmkomitee des Workshops Interaktive Displays in der Kooperation auf der Mensch und Computer 2011 (F. Klompmaker)

Organisation des Workshops „Kollaboratives Arbeiten an Interaktiven Displays“ im Rahmen der Mensch und Computer 2012 (F. Klompmaker)

Mitglied im Programmkomitee des Workshops Interactive Displays in der Kooperation auf der Mensch und Computer 2012 (F. Klompmaker, H. Fischer)

Program Committee Member, DATE 2012, Dresden, Germany, March 2012 (W. Müller)

Program Committee Member, CODES+ISSS 2012, Tampere, Finland, October 2012 (W. Müller)

Program Committee Member, DATE 2013, Grenoble, France, March 2013 (W. Müller)

Program Committee Member, 10th International Conference on Service Oriented Computing, Shanghai, China (ICSOC 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, 5th International Conference on Model Transformation, Prague, Czech Republic (ICMT 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, 15th International Conference on Fundamental Approaches to Software Engineering, Tallinn, Estonia (FASE 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, 8th European Conference on Modelling Foundations and Applications, Birmingham, UK (ECMFA 2012) (G. Engels)

Program Committee Member IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing, Innsbruck, Austria (VL/HCC 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, 10th International Conference on Business Process Management, Tallinn, Estonia (BPM 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, Modellierung 2012, Bamberg, Germany (G. Engels)

Program Committee Member, 7th International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self-Managing Systems, Zürich, Switzerland (SEAMS 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, Software Engineering 2012, Berlin, Germany (SE 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, ACM/IEEE 15th International Conference on Model Driven Software Engineering Languages and Systems, Innsbruck, Austria (MODELS 2012) (G. Engels)

Program Committee Co-Chair, 6th International Conference on Graph Transformation – Modeling and Analysis of Dynamic Structures, Bremen, Germany (ICGT 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, Workshop „Architekturen für Services & Cloud Computing“, GI-Jahrestagung Informatik 2012, Braunschweig, Germany (G. Engels)

Program Committee Member, First Workshop on the Analysis of Model Transformations, Innsbruck, Austria (AMT'12) (G. Engels)

Program Committee Member, Doctoral candidate symposium in the context of Modellierung 2012, Bamberg, Germany (DokSym-MOD-2012) (G. Engels)

Program Committee Member, Doctoral candidate Symposium in the context of the Software Engineering 2012, Berlin, Germany (DocSym-SE 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, Extreme Modeling Workshop, satellite event at MODELS 2012, Innsbruck, Austria (XM 2012) (G. Engels)

Program Committee Member, 9th International Workshop on Software Quality, co-located with the ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering (FSE), Research Triangle Park, North Carolina, USA (WoSQ 2012) (G. Engels)

GREMIEN / BOARD MEMBERS

VORSTAND / EXECUTIVE BOARD OF DIRECTORS

Herr Dr. Kern
Atos IT Solutions and Services GmbH

Herr Prof. Dr. Engels
Universität Paderborn
(ab 22.02.2012)

Herr Prof. Dr. Rammig
Universität Paderborn
(bis 22.02.2012)

VORSITZENDER DES BEIRATES / CHAIRMAN OF THE ADVISORY BOARD

Herr Prof. Dr. Hauenschild
(bis 22.02.2012)

Herr Prof. Dr. Rammig
(ab 22.02.2012)

MITGLIEDER DES BEIRATES / MEMBERS OF THE ADVISORY BOARD

Herr Ernst
Atos IT Solutions and Services GmbH
(ab 01.01.2012)

Herr Prof. Dr. Engels
Universität Paderborn
(bis 22.02.2012)

Herr Kaiser
Atos IT Solutions and Services GmbH

Herr Prof. Dr. Karl
Universität Paderborn
(ab 01.01.2012)

Herr Prof. Dr. Kundisch
Universität Paderborn

Herr Dr. Matzke
Atos IT Solutions and Services GmbH
(ab 01.01.2012)

Herr Prof. Dr. Rammig
Universität Paderborn
(ab 22.2.2012)

KOOPTIERTE MITGLIEDER DES BEIRATES / ASSOCIATED MEMBERS OF THE ADVISORY BOARD

Herr Ahle
Atos IT Solutions and Services GmbH

Herr Prof. Dr. Böttcher
Universität Paderborn

Frau Prof. Dr. Domik
Universität Paderborn

Herr Prof. Dr. Hauenschild
Universität Paderborn

Herr Jung
Atos IT Solutions and Services GmbH

Herr Prof. Dr. Mrozynski
Universität Paderborn

Stand: 22.02.2012 / Position as per 22.02.2012

IMPRESSUM:

C-LAB
Cooperative Computing & Communication Laboratory
Fürstenallee 11
D-33102 Paderborn
Fon: +49 (0) 52 51 / 60 60 60
Fax: +49 (0) 52 51 / 60 60 66
URL: www.c-lab.de
E-Mail: c-lab@c-lab.de

ISSN 1439-5797

© Atos IT Solutions and Services GmbH und
Universität Paderborn 2013

Alle Rechte sind vorbehalten.
Insbesondere ist die Übernahme in maschinenlesbare Form sowie das Speichern in Informationssystemen, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung der Atos IT Solutions and Services GmbH und der Universität Paderborn gestattet.

All rights reserved.
In particular, the contents of this document or extracts thereof are only permitted to be transferred into machine-readable form and stored in information systems when written consent has been obtained from Atos IT Solutions and Services GmbH and the University of Paderborn.

Redaktion:
Edited by:
Marina Scheiderbauer
Gerhard Schulz
E-Mail: gerhard.schulz@atos.net

Grafik und Layout:
Graphic design and layout:
ClickArts · Harald Niesen
D-33649 Bielefeld · Hubertusstraße 22
Fon: +49 (0) 5 21 / 44 99 80
URL: www.ClickArts.de
E-Mail: info@ClickArts.de

Übersetzung:
Translation:
Xiwrite Srl · Richard Walker
I-00044 Frascati · Via M. Pantaleoni, 3
Fon: +39 . 0 69 41 75 07
URL: www.xiwrite.com
E-Mail: info@xiwrite.com

Druck:
Printed by:
Westfalia Druck Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG
D-33100 Paderborn · Eggertstraße 17
Fon: +49 (0) 52 51 / 180 41 - 4 00
URL: www.westfaliadruck.de
E-Mail: info@westfaliadruck.de

Alle in diesem Dokument genannten Marken gehören den jeweiligen Inhabern.
All brands mentioned in this document remain in the possession of their owners.

ISSN 1439-5797