

Fachhochschule  
Dortmund

University of Applied Sciences and Arts

**IDIAL** Institut für die Digitalisierung von  
Arbeits- und Lebenswelten

# Jahresbericht 2017 / Annual Report 2017



**Fachhochschule  
Dortmund**

University of Applied Sciences and Arts

**IDIAL** Institut für die Digitalisierung von  
Arbeits- und Lebenswelten

# **Jahresbericht 2017 /** Annual Report 2017



# VORWORT

## INTRODUCTION

Die Fachhochschule Dortmund setzt als große Fachhochschule im Ruhrgebiet mit ihrer Forschung und vielen Transferprojekten wichtige Impulse für die Region. Im Profil der Hochschule treten drei Schwerpunktbereiche mit vielen zugeordneten Arbeitsgruppen, ihren Kooperationspartnern und Forschungsprojekten hervor:

- Intelligente Informations- und Kommunikationssysteme (IIKS)
- Effizienztechnologien (EFF-TEC)
- Gesellschaftlicher Wandel: Soziale und ökonomische Innovationen (SÖI).

In der **"Forschungsstrategie 2020 - Exzellente Fachhochschule in anwendungsorientierter Forschung"** ist die Einheit von Lehre und Forschung kennzeichnend. Forschung wird zudem als umsetzungsorientierte Entwicklungsarbeit mit einer klaren Anwendungsperspektive und einer transdisziplinären Zusammenarbeit mit den Akteuren aus Wirtschaft und Gesellschaft verstanden.

Das **Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL)** ist ein wichtiger Baustein in der Umsetzung der Forschungsstrategie. IDiAL ist die erste zentrale wissenschaftliche Einrichtung (nach § 29 Abs. 1 Hochschulgesetz NRW) der Fachhochschule Dortmund und damit ein besonders profilierter und sichtbarer Exponent der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten. Durch die Projekte und Forschungsvorhaben von IDiAL werden Akzente in allen drei Schwerpunkten der Hochschule gesetzt - immer mit einem klaren Kompetenzprofil im Bereich der IT und Digitalisierung.

Im abgelaufenen Jahr konnte sich IDiAL erneut mit der Bearbeitung von zahlreichen bestehenden und neu hinzugekommenen nationalen und internationalen Projekten erfolgreich präsentieren. Mit dem vorliegenden Jahresbericht 2017 dokumentiert IDiAL diese Arbeiten und stellt sein Portfolio an Aktivitäten und Ergebnissen in kompakter Form vor.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und viele Erkenntnisse beim Lesen des Berichts und bitten um Nachfragen, Kommentare und Interesse an weiteren Informationen. Der Bericht bietet Ihnen dazu einen Einstieg.

### **Raimond Filges**

Geschäftsführer von IDiAL / Managing Director of IDiAL

### **Prof. Dr. Burkhard Igel, Prof. Dr. Sabine Sachweh**

Sprecher von IDiAL / Speakers of IDiAL

Dortmund University of Applied Sciences and Arts is a large University in the Ruhr Area providing important stimulus in the region with numerous transfer projects and a range of research. Three areas of focus with many associated working groups, cooperation partners and research projects stand out in the scientific profile of the University:

- Intelligent Information and Communication systems (IIKS)
- Efficiency Technologies (EFF-TEC)
- Societal Change: Social and economic innovations (SÖI)

**"Research Strategy 2020 - Excellent University in application focussed research"** indents the Union of Teaching and Research. Additionally, research is perceived as implementation oriented development work with a clear perspective for application and transdisciplinary cooperation with stakeholders from industry and community.

The **Institute for the Digital Transformation of Application and Living Domains (IDiAL)** is an important contributor towards the implementation of the research strategy. IDiAL is the first central scientific facility (according to §29 (1) of NRW university law) of Dortmund University of Applied Sciences and Arts and therefore a visible element of the scientific profile. IDiAL projects and project proposals partake in shaping all three areas of main focus of the University - with a clear skills profile in IT and digitalisation throughout.

Last year IDiAL was able to present its competence in many existing and new national and international projects. The presented IDiAL Annual Report 2017 documents this work and introduces its portfolio of activities and outcomes in a compact form.

We wish you much pleasure and many insights when reading this report and ask you for any questions, comments and interest in further information.

This report hopes to offer you an entry point.



# INHALTSVERZEICHNIS

## TABLE OF CONTENTS

<b>3</b>	<b>Vorwort</b> Introduction
<b>7</b>	<b>Das Institut IDiAL</b> The IDiAL Institute
<b>10</b>	<b>IDiAL in Zahlen</b> IDiAL Statistics
<b>12</b>	<b>Forschende</b> Researchers
<b>26</b>	<b>Forschungsprojekte</b> Research Projects
<b>68</b>	<b>Promotionen</b> Dissertations
<b>70</b>	<b>Masterstudiengang Embedded Systems for Mechatronics</b> Master's Programme Embedded Systems for Mechatronics
<b>76</b>	<b>Veranstaltungen</b> Events
<b>78</b>	<b>Publikationen</b> Publications
<b>82</b>	<b>So finden Sie uns</b> How to find us
<b>84</b>	<b>Impressum</b> Imprint



# INSTITUT FÜR DIE DIGITALISIERUNG VON ARBEITS- UND LEBENSWELTEN

## INSTITUTE FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF APPLICATION AND LIVING DOMAINS

Digitale und physische Grenzen verschwimmen im sogenannten Internet der Dinge (Internet of Things - IoT) durch Verknüpfung der realen und virtuellen Welt miteinander. Diese Entwicklung bringt Entlastungen durch intelligente Umgebungen und interagierende Objekte ebenso mit sich wie Geschäftspotenziale, vor allem in den Bereichen Automatisierung, Logistik, Mobilität, Gesundheit, alternde Gesellschaft, Umwelt und Energie. Die verdichteten Lösungen der Zukunft, wie beispielsweise Smart Energy, Smart Mobility, Smart Living oder Smart Health, brauchen Intelligenz. Meist beruht diese Intelligenz auf hochvernetzten eingebetteten Systemen (Embedded Systems). Über Sensoren und Aktuatoren stellen sie in Form von Cyber Physical Systems (CPS) das Bindeglied zwischen virtueller und realer Welt dar. Daten über die reale Welt werden dabei erfasst, digital verarbeitet und gegebenenfalls auf zentralen Systemen von IT Services verarbeitet. Dabei besteht das Risiko, dass Menschen die Verarbeitungsprozesse in der virtuellen Welt nicht richtig einschätzen können und zu offen oder zu defensiv agieren. Lösungen müssen auf die Menschen ausgerichtet werden, um die Heterogenität der NutzerInnen zu adressieren, die von „Digital Natives“ bis zu Menschen mit Migrationshintergrund oder Handicaps reicht. Die Benutzungsschnittstellen sind so zu gestalten, dass sie allen NutzerInnen gerecht werden, was einen partizipativen Entwicklungsansatz mit gestalterischer Beteiligung als Koproduzenten erfordert.

### Leitbild

IDIAl adressiert die Herausforderungen der Digitalisierung in den nächsten Jahren vor allem in den folgenden aktuellen Leitthemen und Leitmärkten, die zudem mit den großen gesellschaftlichen Herausforderungen korrespondieren.

### Leitthema 1: Sozialer Zusammenhalt, Gesundheit und Wohlergehen durch die partizipative Entwicklung Sozialer Plattformen und Assistenzsysteme

Lösungen zur Begegnung der Herausforderungen des demographischen Wandels erfordern technische Beiträge auf verschiedenen Ebenen von der Softwaretechnik bis zur Systemtechnik in integrierbarer Form, um digitale Angebote von sozialen Plattformen bis zu Assistenzsystemen bereitzustellen. Soziale Plattformen, die nutzerspezifisch (diversifiziert) eine Vernetzung aller relevanten AkteurInnen unterstützen, sind Basis partizipativer Prozesse und innovativer Dienstleistungen. Technisch realisiert als Open Source Werkzeugkasten, lässt sich die Entwicklung und der Einsatz nachhaltig gestalten.

Digital and physical borders are blurred in the Internet of Things (IoT) as the real and virtual worlds are interlaced. This development of intelligent environments and interacting objects brings increased convenience as well as business potential, especially in the areas of automation, logistics, mobility, aging population, environment and energy. Future integrated solutions like Smart Energy, Smart Mobility, Smart Living or Smart Health all require intelligence. This intelligence is mostly based on highly integrated embedded systems. Together with sensors and actuators they build up to Cyber Physical Systems (CPS) which represent the connector between the virtual and physical world. Real world data is captured, digitally processed and potentially further processed in central IT service systems. There is a risk that the human users cannot properly assess the virtual world processes and as a result interact in an either too open or too defensive manner. Solutions need to be targeted for the human users to address their heterogeneity, including 'digital natives', people with migration background or with handicaps for example. The user interfaces need to be designed to be appropriate for all users. The development approach must be based on active design participation by associate producers.

### Concept

IDIAl addresses the challenges of digitalisation in the next years, focusing on the following current key topics and lead markets, which happen to also match society's big challenges.

### Key topic 1: Social cohesion, health and well being through participative development of social platforms and assistance systems

Solutions to meet the challenges of demographic change demand integrated technical contributions from software and system technology to provide digital offerings from social platforms to assistance systems. Social platforms that support diverse user specific networking of all relevant participants are fundamental for participative processes and innovative services. Implemented as an open source tool kit, it allows sustainable development and integration. The aim is to find usage appropriate solutions for an open group of users with wide divergence in terms of education, affordability, migration history, mobility, technical affinity, cognitive and motor abilities and other dimensions.



Das Ziel sind bedarfsgerechte Lösungen für eine offene Gruppe von NutzerInnen, die in Aspekten der Bildung, der Finanzstärke, der Migrationshistorie, der Mobilität, der Technikaffinität, der kognitiven und motorischen Fähigkeiten und weiterer Dimensionen divergiert. Das erfordert einen neuen partizipativen Prozess, der sich ergebende Herausforderungen durch die starke Diversifikation nicht abstrahiert. Das Projekt QuartiersNETZ verdeutlicht diesen Ansatz. Das Startup covibo plant die Vermarktung von Lösungen.

### **Leitthema 2: Moderne vernetzte Produktions- und Logistiksysteme durch vollständige IT Durchdringung, Beitrag zu Industrie 4.0**

Die Vernetzung von Lebens- und Arbeitswelten, sowie die Entwicklung innovativer, sich selbst tragender (und damit auch nachhaltiger) Geschäftsmodelle, erfordern neue IT Ansätze. Neben der Entwicklung von Robotik (autonom, Mensch-Roboter-Interaktion), Sensorik/ Aktuatorik (CPS, CPPS) und Cloud-Anwendungen (M2M-Lösungen, Interaktion mit Mobilgeräten) liegt das Ziel auch in der Standardisierung und Werkzeugen, die vor allem KMUs einen leichten Einstieg in die Digitalisierung ermöglichen. Die Lösungen aus dem Bereich M2M und CPS/ CPPS erlauben zudem auch, Ver- und Entsorgungssysteme und Energiesystemkomponenten intelligent und vernetzbar zu machen. Vor allem die KMU-Projekte im ZIM-Programm, das BMBF-Projekt InMachine, das DFG-Projekt eBiss und das NRW-Leitmarkt-Projekt Smart Service Power stehen für dieses Leitthema.

### **Leitthema 3: Nachhaltige Mobilität durch exzellente Entwicklungsmethoden, -prozesse und Werkzeuge im Bereich Embedded Systems / Embedded Software**

Vor dem Hintergrund metropolitaner Verdichtungsräume wie dem Ruhrgebiet und endlicher Ressourcen wird Mobilität zunehmend zu einer Herausforderung. Das Fahrzeug als softwaredefiniertes Produkt und Teil der vernetzten Welt verändert den Verkehr bereits jetzt nachhaltig in Bezug auf mehr Effizienz, Sicherheit und Umweltschutz. Eine zunehmende Urbanisierung erfordert intelligente Verkehrsinfrastrukturen, in denen z.B. das Fahrzeug mit der Straße kommuniziert. Themenschwerpunkte sind daher Werkzeuge & Prozesse (modellgetriebene Methoden) sowie Lösungen im Bereich der Automotive-Software mit Anwendungen im Bereich HMI (Interaktion), Fahrerassistenz und eMobility.

A new participative process is required that does not abstract the given challenges of this wide diversification. Project QuartiersNETZ clarifies this approach. Startup covibo is planning the marketing of solutions.

### **Key topic 2: Modern interlinked production and logistics systems by complete IT permeation, contribution to Industrie 4.0**

Networking of living and working environments, as well as development of self supporting (and so sustainable) business models, require new IT approaches. Alongside the development of robotics (autonomous, human robot interaction), sensor and actuator technologies (CPS, CPPS) and cloud applications (M2M solutions, interaction with mobile devices), the aim is also in standardisation and tools that enable easy entry to digitalisation, especially for SMEs (Small and Medium Enterprises). Solutions from M2M and CPC/ CPPS additionally allow the intelligent interlinking of supply and disposal systems with energy system components. Primarily representative for this key topic are the SME projects in the ZIM programme, the BMBF project InMachine, the DFG project eBiss, and the NRW lead market project Smart Service Power.

### **Key topic 3: Sustainable mobility by excellent development methods and processes and tool in Embedded Systems / Embedded Software**

In the context of metropolitan agglomerations like the Ruhr area and finite resources, mobility is increasingly challenging. The vehicle as a software defined product and part of a networked world is profoundly altering traffic with respect of efficiency, safety and environmental protection. Increasing urbanisation demands intelligent traffic infrastructures, where for example the vehicle communicates with the road. Focus topics are tools and processes (model driven methods), as well as automotive software solutions with application in HMI (interaction), driver assistance, and e-mobility. In the Eureka/ITEA2 projects AMALTHEA and AMALTHEA4public an open source tool chain is being developed for this, globally available as an Eclipse subproject. Work in the area of variant and product data management are a further focus (in the BMBF project ILogTec). Associated microelectronic is being developed in the ChipLab. Innovation and project management in the European technology field is allocated to the DAAD project EuroPIM.

In den Eureka/ITEA2 Projekten AMALTHEA und AMALTHEApublic wird dazu an einer Open Source Tool Chain gearbeitet, die als Eclipse-Teilprojekt weltweit verfügbar ist. Arbeiten im Bereich des Varianten- und Produktdatenmanagements bilden einen weiteren Schwerpunkt (im BMBF-Projekt ILogTec). Die zugehörige Mikroelektronik wird im ChipLab entwickelt. Das Innovations- und Projektmanagement im europäischen Technologiebereich ist im DAAD-Projekt EuroPIM angesiedelt.

### Anwendungsdomänen

IDiAL fokussiert sich aufgrund der aktuell durchgeführten Projekte und der vorhandenen Kompetenzen und Netzwerke auf folgende Anwendungsdomänen:

- Gesundheit und demografischer Wandel,
- Logistik und Robotik,
- Ressourceneffizienz und nachhaltige Energieerzeugung,
- Mobilität und Infrastruktur,
- Übergreifende Methoden- und Werkzeugentwicklung.

Zurzeit beschäftigt IDiAL mehr als 40 Mitarbeiter in Forschungsprojekten, die überwiegend im Hochschulgebäude in der Otto-Hahn-Straße 23 angesiedelt sind, so dass ein intensiver Austausch entwickelt werden konnte.

Aktuell befinden sich 19 Doktorandinnen und Doktoranden in kooperativen Promotionsverfahren mit Partneruniversitäten und werden von der FH Dortmund im Rahmen eines Promotionskollegs gefördert. Hierbei kann IDiAL auf sein starkes Hochschulnetzwerk zurückgreifen. Zu den Promotionspartnern gehören die TU Dortmund, die Fernuniversität Hagen, sowie die Universitäten Bielefeld, Kassel und Paderborn.

Neben der Ausbildung in Form von Projekten und Abschlussarbeiten engagiert sich IDiAL in der Lehre auch durch den aus dem Institut getragenen englischsprachigen Masterstudiengang „Embedded Systems for Mechatronics“.

### Raimond Filges

Geschäftsführer / Managing Director  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-268  
E-Mail: raimond.filges@fh-dortmund.de

### Prof. Dr. Burkhard Igel

Sprecher / Speaker  
Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-357  
E-Mail: igel@fh-dortmund.de

### Prof. Dr. Sabine Sachweh

Sprecherin / Speaker  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 755-6760  
E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de

### Application Domains

Based on current projects, existing expertise and networks IDiAL is concentrating on the following application domains:

- Health and Demographic Change,
- Logistics and Robotics,
- Resource Efficiency and Sustainable Energy,
- Mobility and Infrastructure,
- Process and Tool Development.

IDiAL currently employs more than 40 members of staff on research projects, who are mostly co-located at Otto-Hahn-Straße 23 in order to facilitate information exchange and cooperation across the projects.

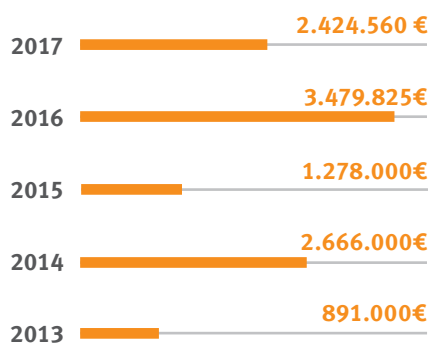
The research associates include 19 postgraduates in cooperative doctoral studies with partner universities, partially funded by the Dortmund University of Applied Science and Arts doctoral programme. IDiAL can rely on a strong network of universities supporting this work. The partners in this case include the TU Dortmund, the Hagen Open University, and the universities of Bielefeld, Kassel and Paderborn.

In addition to the education within research and final year projects IDiAL is also involved in the teaching side, partly through the English language Masters degree “Embedded Systems for Mechatronics” that emerged from this research group.

# IDIAl in Zahlen / IDIAl Statistics

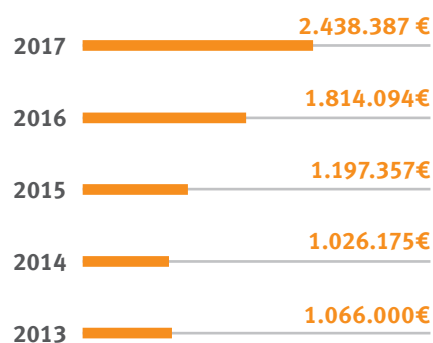
## Eingeworbene Drittmittel

Acquired Third-Party Funding



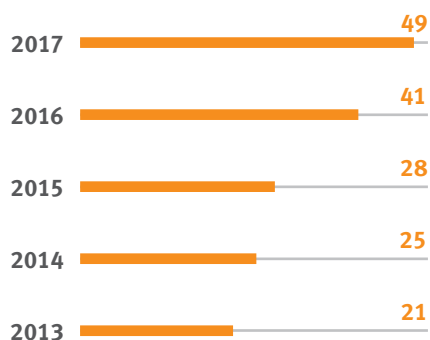
## Laufende Drittmittel

Ongoing Third-Party Funding



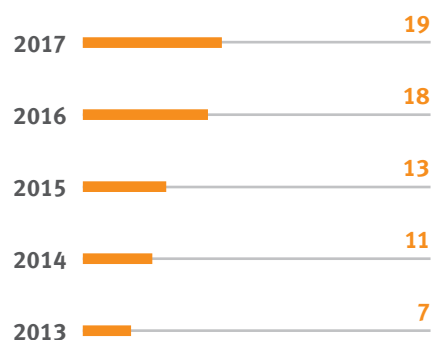
## Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen

Number of Research Staff



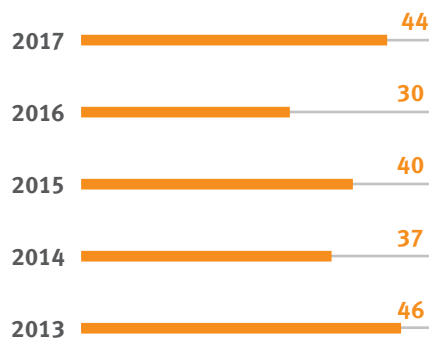
## Anzahl der Promovierenden

Number of PhD Students



## Publikationen

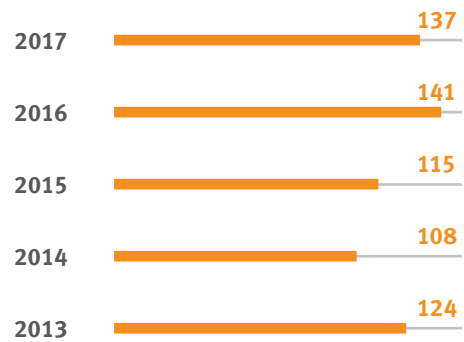
Publications



## Studentische

### Abschlussarbeiten 2017

Student's Theses 2017



## Profil des akademischen

### Personals 2017

Academic Staff Profile 2017



## Lehrdeputat aus IDiAL 2017

Teaching Output of IDiAL 2017

**194,5 SWS**

Sommersemester 2017  
Summer Semester 2017

**197 SWS**

Wintersemester 2017 / 2018  
Winter Semester 2017 / 2018



# Forschende / Researchers





# TORSTEN FÜG

Prof. Dr. rer. pol.

Elektrische Energiewirtschaft und Grundlagen  
der Versorgungswirtschaft

Energy Economics and Basics of Utilities Industry



Torsten Füg ist seit 2012 Professor für Elektrische Energiewirtschaft an der Fachhochschule Dortmund. Er hat Mathematik und Physik an der Universität Hamburg und der Ruhr-Universität Bochum studiert sowie Volkswirtschaftslehre an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und der London School of Economics. Nach dem Studium hat er als Dozent für Makroökonomie an der Technischen Universität Ostrava, Tschechien, gelehrt. Promoviert hat er am Energiewirtschaftlichen Institut der Universität zu Köln über die Preisbildung in Erdgas-transportssystemen.

Von 1992 bis 2012 hat Torsten Füg in verschiedenen Bereichen der Energieversorgung gearbeitet. Auf der Ferngas- bzw Stromverbundebene war er im Controlling und im Bereich von Erdgasbeschaffung, Transport, und Speicherung tätig. Für ein kommunales Unternehmen hat er nach der Liberalisierung die Handelsaktivitäten aufgebaut und kommunale Kooperationen im Bereich der Energiebilanzierung und der Kraftwerksreserve initiiert und geleitet. Für einen weiteren großen kommunalen Versorger hat er den Energiehandel geleitet und die Erdgasbeschaffung sowie die Planung eines Großkraftwerkes verantwortet. Daneben hat er Preissysteme für den Stromvertrieb entwickelt. Als Unternehmensberater mit Schwerpunkt Stromnetze war er im regulierten Bereich der Energieversorgung tätig.

Torsten Füg war bisher vor allem in der Lehre mit dem Aufbau des energiewirtschaftlichen Teils des 2012 eingerichteten Studiengangs Energiewirtschaft beschäftigt. Ein Schwerpunkt der geplanten Forschungsaktivitäten soll auf dezentralen Systemen bzw. virtuellen Kraftwerken liegen, ein weiterer auf Preissystemen und Anreizmechanismen.

Torsten Füg is Professor for Energy Economics at the Dortmund University of Applied Sciences and Arts since 2012. He studied mathematics and physics at the Hamburg University and at the Ruhr-University Bochum as well as economics at the Rheinische Friedrich-Wilhelms-University Bonn and the London School of Economics. After his studies he was teaching macroeconomics at the Technical University of Ostrava, Czech Republic. He received his PhD at the Institute for Energy Economics of the University of Cologne on Pricing in Natural Gas Transport Systems.

From 1992 until 2012 Torsten Füg worked in different areas of the energy industry. He was working in controlling and in natural gas procurement, transport and storage for a mayor German energy company. For a local utility he built up trade activities after the market liberalisation and initiated and led municipal cooperations in the area of energy balancing and power plant reserves. For another local utility he led the energy trading and was responsible for natural gas procurement as well as planning a large power plant. Also he developed pricing systems for electricity. As consultant for grids he was working in the regulated part of the energy business.

Torsten Füg was so far mainly concerned with his teaching obligations setting up the economic part of the energy economics course introduced in 2012.

One focus of the planned research activities is on virtual power plants, a further on price systems and incentive mechanisms.

## Forschungsfelder / Research Fields

- Virtuelle Kraftwerke/dezentrale Systeme
- Preise und Anreizsysteme
- Virtual Power Plants
- Pricing and Incentive-Schemes

## Fachbereich / Faculty

Fachbereich Elektrotechnik  
Faculty of Electrical Engineering

## Kontakt / Contact

Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 9112-393  
torsten.fueg@fh-dortmund.de





# UWE GROSSMANN

**Prof. Dr. rer. nat.**

Wirtschaftsinformatik

Business Informatics

## Forschungsfelder / Research Fields

- Kollaborative Geschäftsprozesse und -modelle
- Allokation in Partnernetzwerken
- Kooperative Spieltheorie
- Datenschutz, Datennutzungsmodelle
  
- Collaborative Business Processes and Models
- Allocation for Business Webs
- Cooperative Game Theory
- Data Privacy, Data Usage Models

## Fachbereich / Faculty

Fachbereich Wirtschaft  
Faculty of Business Studies

## Kontakt / Contact

Emil-Figge-Str. 44  
44227 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 755-4943  
E-Mail: [uwe.grossmann@fh-dortmund.de](mailto:uwe.grossmann@fh-dortmund.de)

Uwe Großmann war von 1987 bis 2015 als Professor für Mathematik und Wirtschaftsinformatik an die Fachhochschule Dortmund berufen. Zur Zeit ist er i.R. als Seniorprofessor für Wirtschaftsinformatik an der Fachhochschule Dortmund tätig. Er hat an der Ruhr-Universität Bochum Mathematik und Informationstechnik studiert und am Max-Planck-Institut für Systemphysiologie promoviert. In seiner Industrietätigkeit war Uwe Großmann im Systemhaus mbp Software & Systems GmbH als Projektleiter in der Fertigungsautomation tätig.

An der FH Dortmund hat sich Uwe Großmann in der akademischen Selbstverwaltung im Senat, als Prodekan und als Prorektor engagiert. Zur Zeit ist er Schatzmeister der Fördergesellschaft der FH Dortmund und Mitglied des Hochschulrates der FH Dortmund.

Uwe Großmann ist Mitbegründer und Sprecher des Forschungsschwerpunktes „Mobile Business – Mobile Systems“ der Fachhochschule Dortmund. Er hat in der Vergangenheit eine Reihe von Drittmittelprojekten durchgeführt (IKAROS, EENEAS, M2M-Teledesk etc.). Seit 2016 leitet er das 3-jährige Förderprojekt Smart Service Power. Darüber hinaus initiierte und organisierte er die Konferenzreihe Smart Energy (2010-2014, Dortmund).

Uwe Großmann ist Mitglied des International Advisory Boards der Internationalen Konferenzreihe IDAACS (Intelligent Data Acquisition and Advanced Computer Systems) sowie Mitbegründer und Co-Chairman des IDAACS-Satellitensymposiums on Wireless Systems (Offenburg). Er ist Mitglied im Programmbeirat der Konferenz Kultur und Informatik (Berlin). Darüber hinaus ist er Gutachter einer Reihe nationaler und internationaler Fachzeitschriften.

Uwe Großmann was professor for business computer science at the University of Applied Science and Arts Dortmund from 1987 to 2015. At the moment, post retirement, he works as senior professor for business computer science there. He studied mathematics and computer science at the Ruhr University Bochum and gained his doctorate at the Max-Planck-Institute for system physiology. In industry he worked at the systems house mbp Software and Systems GmbH as project manager in fabrication automation.

At FH Dortmund Uwe Großmann was engaged in academic self governance in the senate, as vice dean and vice president. He is currently the bursar of the development fund of the FH Dortmund and member of the FH Dortmund council.

Uwe Großmann is a founder member of, and speaker for, the research topic 'Mobile Business - Mobile Systems (MBMS)'. In the past he carried out a number of third party funded projects, IKAROS, EENEAS, M2M- Teledesk, etc. Since 2016 he is leading the 3 year funded Smart Service Power project. He also initiated and organised the series of conferences Smart Energy (2010-2014, Dortmund).

Uwe Großmann is a member of the international advisory board of the international conference series IDAACS (Intelligent Data Acquisition and Advanced Computer Systems), as well as founder member and co-chair of the IDAACS satellite symposium on wireless systems (Offenburg). He is a member of the advisory board of the conference culture and computer science (Berlin). On top of this he is reviewer of a number of national and international professional journals.

# MARTIN HIRSCH

**Prof. Dr. rer. nat.**  
Softwaretechnik  
Software Engineering



Prof. Dr. Martin Hirsch ist seit 2011 Professor für Softwaretechnik an der Fachhochschule Dortmund. Er hat an der Universität Paderborn Informatik mit Nebenfach Mathematik studiert und im Anschluss im Rahmen eines Graduiertenstipendiums und Mitarbeit im Sonderforschungsbereich 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ im Jahr 2008 bei Prof. Dr. Wilhelm Schäfer an der Universität Paderborn auf dem Gebiet der „Modell-basierenden Verifikation von vernetzten mechatronischen Systemen“ promoviert.

Während seiner Promotion arbeitete er im Jahr 2007 bei einem Forschungsaufenthalt in der Arbeitsgruppe von Assistant Professor Henry Muccini an der University of L'Aquila, Dipartimento di Informatica, L'Aquila, Italy. Im Jahr 2008 war er zu einem Forschungsaufenthalt in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Ingolf Krüger, einem Experten für CPS, an der University of California, San Diego, USA.

Nach seiner Promotion hat er am Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik in einer neu gegründeten Projektgruppe mitgearbeitet.

Seit seiner Berufung an die FH Dortmund beschäftigt er sich in Lehre und Forschung mit formalen Methoden der Softwaretechnik, seit 2012 ist er Mitglied des FSP PIMES. Seit April 2016 ist er Dekan des Fachbereichs Informatik.

Die Kernkompetenzen im Kontext seiner Forschungsthemen liegen bei der Entwicklung von Werkzeugen und Methoden für die modellbasierte Entwicklung von intelligenten, vernetzten mechatronischen Systemen und bei der effizienten Verifikation solcher Systeme durch Techniken der Abstraktion, Dekomposition sowie der regelbasierten Modellierung. Martin Hirsch ist (Co-) Autor von ca. 45 national und international begutachteten Veröffentlichungen. Auf seinem Gebiet ist er ständiger Gutachter von wissenschaftlichen Beiträgen und Mitglied von Programmkomitees.

Prof. Dr. Martin Hirsch is Professor for Software Engineering at the Fachhochschule Dortmund - University of Applied Sciences and Arts since 2011. He studied computer science with a minor in mathematics at the University of Paderborn. Subsequently he received his PhD in Computer Science from the University of Paderborn, Germany (2008), as part of a graduate fellowship and with participation in the Collaborative Research Centre 614 „Self-Optimizing Systems of Mechanical Engineering“. His PhD topic was “Model based verification of networked mechatronic systems”.

During his PhD in 2007 he was visitor in the group of Assistant Professor Henry Muccini at the University of L'Aquila, Dipartimento di Informatica, L'Aquila, Italy. In 2008 he was a visitor in the group of Prof. Dr. Ingolf Krueger, an expert on CPS, at the University of California, San Diego, USA.

After receiving his PhD, he worked at the Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering in a newly established project group.

Since his appointment to the FH Dortmund his focus in teaching and research is in formal methods of software engineering. Since 2012 he is member of the research group PIMES. Since April 2016 he serves as the dean of the computer science faculty.

The core competencies in the context of his research topics are the development of tools and methods for the model based development of intelligent, networked mechatronic systems and in the efficient verification of such systems through techniques of abstraction, decomposition and rule-based modeling. The applicant is (co-) author of about 45 peer-reviewed national and international publications. For his research topic he formally reviews scientific papers and is member of programme committees.

## Forschungsfelder / Research Fields

- Werkzeuge und Methodiken für die modellbasierte Entwicklung von intelligenten, vernetzten mechatronischen Systemen
- Effiziente Verifikation softwareintensiver Systeme durch Techniken der Abstraktion, Dekomposition sowie der regelbasierten Modellierung
- Tools and methods for model-based design of intelligent, networked mechatronic systems
- Efficient verification of software intensive systems using abstraction, decomposition, and rule based modeling

## Fachbereich / Faculty

Informatik  
Computer Science

## Kontakt / Contact

Emil-Figge-Straße 44  
44227 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 755-8903  
E-Mail: martin.hirsch@fh-dortmund.de



# BURKHARD IGEL

Prof. Dr. rer. nat.

Software- und Regelungstechnik

Applied Software Engineering

## Forschungsfelder / Research Fields

- Modellbasierte Softwareentwicklung
- Werkzeuge für die Softwareentwicklung
- Eingebettete Systeme für technische Systemlösungen und Anlagen
- Model based Software Development
- Tools for Software Development
- Embedded Systems in IT Plant Solutions

## Fachbereich / Faculty

Informationstechnik  
Information Technology

## Kontakt / Contact

Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 9112-357  
E-Mail: igel@fh-dortmund.de

Burkhard Igel ist seit 1994 Professor für Software- und Regelungstechnik an der Fachhochschule Dortmund. Er studierte Elektrotechnik und anschließend Informatik und war ab 1984 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Dortmund. Dort promovierte er in der Informatik am Lehrstuhl von Prof. Dr. Armin B. Cremers. In seiner ersten Industrietätigkeit von 1978 bis 1980 entwickelte Burkhard Igel für die Firma Siemens in Karlsruhe Systeme für die Simulation von Gasverteilnetzen. In der zweiten Phase seiner Industrietätigkeit von 1989 bis 2006 war Burkhard Igel Technischer Leiter Deutschland West für den Bereich IT Plant Solutions der Siemens AG.

Burkhard Igel ist Gründungsmitglied und war Sprecher (mit Carsten Wolff) des Forschungsschwerpunkts „PIMES – Process Improvement for Mechatronic and Embedded Systems“ der Fachhochschule Dortmund. Er ist Gründungssprecher des Instituts IDiAL.

Seit 2007 ist er Aufsichtsratsvorsitzender der itemis AG, einem mittelständischen Unternehmen der IT Branche.

Burkhard Igel is Professor of Computer Science at Dortmund University of Applied Sciences and Arts in Dortmund (FH Dortmund) since 1994. He studied electrical engineering and computer science. In his industrial career, after the studies in electrical engineering from 1978 to 1980, he worked for Siemens Corporation in Karlsruhe developing systems for the simulation of gas distribution networks. After studying computer science he worked from 1984 as a research assistant at the University of Dortmund and did a PhD in computer science with the chair of Information Systems, Prof. Dr. Armin B. Cremers, in 1989. From 1989 to 2006 he worked for Siemens Corporation as Managing Director of IT Engineering of the Siemens division Industrial and Building Systems Germany-West.

Burkhard Igel is a founding member and was speaker of the research focus “PIMES – process improvement for mechatronic and embedded systems” at Dortmund University of Applied Sciences and Arts. He is a founder and director of the institute IDiAL.

Currently Prof. Dr. Burkhard Igel is also the head of the advisory board of itemis AG in Germany.

# ERIK KAMSTIES

Prof. Dr. rer. nat.

Informatik und Technische Informatik

Computer Science and Embedded Systems



Erik Kamsties ist seit 2006 Professor für Informatik, zunächst an der Fachhochschule Lübeck und seit 2009 an der Fachhochschule Dortmund. Dort vertritt er die Themen Embedded Systems und Softwaretechnik.

Er hat an der Technischen Universität Berlin Informatik studiert und an der Universität Kaiserslautern bei Prof. Dieter Rombach zum Thema Qualitätssicherung von natürlichsprachlichen Anforderungsdokumenten promoviert (Zweitgutachter Prof. Daniel Berry, U Waterloo, Canada).

Er war als Mitarbeiter am Fraunhofer Institut Experimentelles Software Engineering (IESE, Kaiserslautern) und als Gruppenleiter an der Universität Essen (Lehrstuhl Prof. Klaus Pohl) in verschiedenen nationalen und EU-Projekten im Bereich der Softwaretechnik für technische Systeme tätig. Zuletzt war Herr Kamsties als Senior Consultant der Carmeq GmbH, einer Tochter der Volkswagen AG, in der Elektrik- / Elektronik-Entwicklung von Volkswagen in Wolfsburg aktiv.

Erik Kamsties war Teilprojektleiter des ITEA2-Projekts „AMALTHEA - Model Based Open Source Development Environment for Automotive Multi-Core Systems“ und leitet gegenwärtig ein Teilprojekt im Folgeprojekt „AMALTHEA4public“.

Er ist Autor von über 50 Fachpublikationen und hat sich durch langjährige Mitarbeit an internationalen Workshops, z.B. REFSQ (Requirements Engineering: Foundation for Software Quality) für die Vernetzung und Verbreitung wichtiger Ergebnisse der Softwaretechnik engagiert.

Erik Kamsties became Professor for Computer Science at the University of Applied Science Lübeck in 2006. Since 2009, he is Professor for Embedded System and Software Engineering at the University of Applied Sciences and Arts in Dortmund. He studied Computer Science at the Technical University of Berlin and received a diploma degree („Dipl-Infom.“). He worked as a research assistant at the University of Kaiserslautern and received a PhD („Dr. rer.nat.“) from the University of Kaiserslautern. His dissertation targeted surfacing ambiguities in natural language requirements documents (Advisor: Dieter Rombach and Daniel Berry from University of Waterloo). Erik Kamsties holds several positions at the Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering and the University of Duisburg-Essen.

He was active in national and international research projects on large, distributed embedded systems and software product line engineering. Before returning to academia, he was a senior consultant at Carmeq GmbH in Berlin, a subsidiary of Volkswagen.

Erik Kamsties was work package leader of the ITEA2 project „AMALTHEA – Model Based Open Source Development Environment for Automotive Multi-Core Systems“ and leads a work package in „AMALTHEA4public“.

He authored more than 50 refereed publications and served the academic community in various roles, e.g. as the Chair of the Industry Track at REFSQ (Requirements Engineering: Foundation for Software Quality).

## Forschungsfelder / Research Fields

- Requirements Engineering
  - Software-Produktlinien
  - Modellbasierte Softwareentwicklung
  - Embedded Systems
  - Empirische Studien
- 
- Requirements Engineering
  - Software Product Line Engineering
  - Model-driven Software Development
  - Adaptive / Embedded Systems
  - Empirical Studies

## Fachbereich / Faculty

Informatik  
Computer Science

## Kontakt / Contact

Emil-Figge-Straße 44  
44227 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 755-6816  
E-Mail: erik.kamsties@fh-dortmund.de



# ANDREA KIENLE

**Prof. Dr. rer. nat. habil.**

Wirtschaftsinformatik

Business Informatics

## Forschungsfelder / Research Fields

- Mensch-Computer Interaktion, (MCI), Usability
- Computer Supported Cooperative Work/ Learning (CSCW/CSCL)
- E-Learning
- Sozio-technische Systemgestaltung
- Wissensmanagement
  
- Human-Computer Interaction, (HCI), Usability
- Computer Supported Cooperative Work/ Learning (CSCW/CSCL)
- E-Learning
- Socio-technical Systems Design
- Knowledge Management

## Fachbereich / Faculty

Informatik  
Computer Science

## Kontakt / Contact

Emil-Figge-Str. 44  
44227 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 755-6826  
andrea.kienle@fh-dortmund.de

Andrea Kienle ist seit 2009 Professorin für Wirtschaftsinformatik an der Fachhochschule Dortmund. Sie studierte und promovierte Informatik an der Universität Dortmund. Andrea Kienle war wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl Informatik und Gesellschaft der Universität Dortmund (1998 - 2004) und wissenschaftliche Projektleiterin in der Fraunhofer Gesellschaft in den Bereichen lebenslanges Lernen, Wissensmanagement und eGovernment (2005 - 2009). Zeitgleich habilitierte sie an der Fernuniversität in Hagen an der Fakultät Mathematik und Informatik im Bereich der Computerunterstützung menschlicher Kommunikationsprozesse.

An der Fachhochschule Dortmund beschäftigt sich Andrea Kienle in Lehre und Forschung mit der Gestaltung kooperativer Systeme. Hier war Andrea Kienle unter anderem Mitglied des interdisziplinär zusammengesetzten DFG-Netzwerks empirikom, das die Veränderung von Kommunikationsprozessen in IT-gestützter Kommunikation erforschte. Im Zentrum des DFG Projekts ebiss (DFG) und des DFG Graduiertenkollegs User Centered Social Media (UCSM) steht die quantifizierbare Evaluation von Kommunikations- und Kooperationsplattformen unter Einbezug von Eyetracking-Verfahren.

Andrea Kienle ist stellvertretende Sprecherin des Forschungsschwerpunktes intelligent Business Information Services (iBIS) und vertritt dort den Bereich der Usability und kooperativen Nutzung der entwickelten Business Information Services. In mehreren Drittmittelprojekten (gefördert vom BMBF und BMWI) wurde die für Nutzer nachvollziehbare Darstellung der intelligent zusammengestellten, unter Umständen großen Datenmengen erforscht.

Andrea Kienle ist zudem Prorektorin für Forschung, Entwicklung und Transfer.

Andrea Kienle is professor for business computer science at the University of Applied Science and Arts Dortmund since 2009. She studied and gained her doctorate in computer science at Dortmund University. Andrea Kienle worked as scientific research assistant at the faculty computer science and Society at Dortmund University (1998 - 2004) and scientific project manager at the Fraunhofer Gesellschaft in the fields lifelong learning, knowledge management and eGovernment (2005 - 2009). At the same time she qualified as a professor at the distance university Hagen, faculty Mathematics and computer science on the topic of computer assisted human communication processes.

At the University of Applied Science and Arts Dortmund Andrea Kienle is engaged in teaching and research of the design of cooperative systems. Here Andrea Kienle was a member of the interdisciplinary DFG network empirikom, that was researching the change in IT supported communication processes. Quantifiable evaluation of communication and cooperation platforms including eye tracking procedures are at the centre of the ebiss (DFG) project and the DFG graduate college User Centered Social Media (UCSM).

Andrea Kienle is the deputy speaker of the research focus intelligent Business Information Services (iBIS) and represents the field of usability and cooperative use of the developed business information services. User comprehensible presentation of the intelligently assembled, sometimes large amount of data was researched in several third party funded projects (supported by BMBF and BMWI).

Andrea Kienle is also vice president for research, development and transfer.

# KATJA KLINGEBIEL

Prof. Dr.-Ing.

BWL, Wirtschaftsmathematik und Logistik

Business Mathematics and Logistics



Prof. Dr. Klingebiel studierte Wirtschaftsmathematik an der Universität Dortmund mit anschließender Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML, Dortmund).

2002 nahm sie eine Tätigkeit als Projektleiterin für die Bereiche Automobillogistik und Supply Chain Management bei der ebp consulting, Stuttgart, auf. Frau Klingebiel promovierte im Jahr 2008 an der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund mit dem Thema „Build-to-Order-Referenzmodell für die Automobilindustrie“.

Prof. Dr. Klingebiel leitete von 2009 bis 2013 das Grundlagenforschungszentrum Assistenzsysteme am Lehrstuhl Fabrikorganisation der TU Dortmund, welches sich als Brücke zwischen der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenforschung an der TU Dortmund und der anwendungsorientierten Forschung am Fraunhofer IML mit der Erforschung von Methoden, Technologien und Werkzeugen für die Entscheidungsfindung und -umsetzung in Wertschöpfungsketten beschäftigt. Prof. Dr. Klingebiel hat dabei zahlreiche Forschungsvorhaben in Programmen des BMBF, BMWi, der DFG erfolgreich beantragt und geleitet und war seit 2011 als Entwicklerin des Leitthemas „Logistics as a Service“ für den Effizienzcluster Logistik Ruhr tätig.

Zum Sommersemester 2013 wurde Frau Prof. Dr. Klingebiel als Professorin mit den Lehrgebieten Wirtschaftsmathematik und Logistik an den Fachbereich Wirtschaft der Fachhochschule Dortmund berufen. Ihre inhaltlichen Forschungsschwerpunkte liegen heute in der modellbasierten Gestaltung und Bewertung von Logistiksystemen, dem Variantenmanagement und dem Supply Chain Risk Management sowie unterstützender IT-Werkzeuge und Assistenzsysteme. Sie war seit 2014 als Mitglied im Forschungsschwerpunkt PIMES und ist Gründungsmitglied im Institut IDiAL.

Prof. Dr. Klingebiel studied business mathematics at the TU Dortmund University followed by a subsequent activity as a research assistant at the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (IML, Dortmund). In 2002, she started as a project manager for Automotive Logistics and Supply Chain Management at ebp consulting, Stuttgart. Prof. Dr. Klingebiel received her doctorate for her work on a “Build-to-order reference model for the automotive industry” at the Faculty of Mechanical Engineering of TU Dortmund in 2008.

From 2009 to 2013 Prof. Dr. Klingebiel has been head of the Research Center Assistance Systems, which acted as a bridge between the basic research at TU Dortmund and the applied research at Fraunhofer IML. Main areas of her research have been the development of methods, technologies and tools for decision support in supply chains. Prof. Dr. Klingebiel has successfully managed numerous research projects in programs of the BMBF, BMWi, the DFG and more. Since 2011 she has developed the key topic „Logistics as a Service“ for the Effizienzcluster Logistik Ruhr.

In 2013 Prof. Dr. Klingebiel has been appointed Professor with the teaching areas Business Mathematics and Logistics at the University of Applied Sciences and Arts, Dortmund. Her current research focuses on model-based design and evaluation of logistics systems, variant management and supply chain risk management as well as on IT tools for logistics. Since 2014 she was a member of PIMES and since 2016 she is a founding member of IDiAL.

## Forschungsfelder / Research Fields

- Supply Chain Management
  - Automobillogistik
  - Quantitative, modellbasierte Methoden der Logistik
  - Variantenmanagement
  - Supply Chain Risk Management
  - IT-Werkzeuge und Assistenzsysteme für die Logistik
- 
- Supply Chain Management
  - Automotive Logistics
  - Model-based design and evaluation of logistics systems
  - Variant management
  - Supply chain risk management
  - IT tools for logistics

## Fachbereich / Faculty

Wirtschaft  
Business Studies

## Kontakt / Contact

Emil-Figge-Str. 44  
44227 Dortmund  
Tel: +49 (0)231 755-4931  
E-Mail: [katja.klingebiel@fh-dortmund.de](mailto:katja.klingebiel@fh-dortmund.de)



# CHRISTOF RÖHRIG

**Prof. Dr.-Ing.**

Informatik – insbesondere Netzwerktechnik

Informatics – especially Network Technology

## Forschungsfelder / Research Fields

- Real Time Locating Systems (RTLS)
- Robotik
- Aktives Assistiertes Leben (AAL)
  
- Real Time Locating Systems (RTLS)
- Robotics
- Active Assisted Living (AAL)

## Fachbereich / Faculty

Informatik  
Computer Science

## Kontakt / Contact

Emil-Figge-Str. 44  
44227 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 9112-8100  
E-Mail: christof.roehrig@fh-dortmund.de

Christof Röhrig ist 2003 an die Fachhochschule Dortmund berufen worden. Er vertritt dort das Lehrgebiet für Informatik - insbesondere Netzwerktechnik. Er hat an der Ruhr-Universität Bochum Elektrotechnik studiert und in der Regelungstechnik an der FernUniversität Hagen promoviert. In seiner Industrietätigkeit beschäftigte er sich bei der Reinoldus Transport und Robotertechnik (Spin-Off des Fraunhofer IML) mit Anwendungen der Robotik in der Logistik. An der FH Dortmund befasst er sich in Forschung und Lehre mit Robotik und der Vernetzung technischer Systeme. 2010 hat er die von ihm geleitete Arbeitsgruppe „Intelligent Mobile Systems Lab (IMSL)“ gegründet. Das IMSL entwickelt intelligente Algorithmen für mobile Systeme wobei fortlaufend Drittmittelprojekte in den Bereichen Robotik, Assistenzsysteme für den demographischen Wandel und Real Time Locating Systems bearbeitet werden.

Christof Röhrig ist Gründungsmitglied der Forschungsschwerpunkte „Mobile Business – Mobile Systems (MBMS)“ und „BioMedizin-Technik (BMT)“ der FH Dortmund. Weiterhin ist er Gründungsmitglied im Vorstand des IDiAL.

Christof Röhrig ist (Co-) Autor von mehr als 100 national und international begutachteten Veröffentlichungen. Auf seinem Gebiet ist er ständiger Gutachter von wissenschaftlichen Beiträgen und Mitglied in Programmkomitees.

Christof Röhrig was called to the University of Applied Science and Arts Dortmund 2003. He represents the teaching area informatics, especially network technology. He studied Electrical Engineering at the Ruhr University Bochum and gained his doctorate in control theory at the University of Hagen. During his time in industry at 'Reinoldus Transport und Robotertechnik' (spin off from Fraunhofer IML) he was engaged with applications for robotics in logistics. In Dortmund he is teaching and researching robotics and the networking of technical systems. In 2010 he founded the working group 'Intelligent Mobile Systems Lab (IMSL)' which he also leads. The IMSL develops intelligent algorithms for mobile systems, also third party funded projects on robotics, assistance systems for demographic change and real time locating systems are continually taken care of.

Christof Röhrig is a founder member of the research focus 'Mobile Business - Mobile Systems (MBMS)' and 'BioMedizinTechnik (BMT)' of the University of Applied Science and Arts Dortmund. He is also a founder member and on the board of IDiAL.

Christof Röhrig is (co-) author of more than 100 national and international peer-reviewed publications. In his field, he continuously reviews papers and is member of program committees.

# SABINE SACHWEH

Prof. Dr. rer. nat

Angewandte Softwaretechnik

Applied Software Engineering



Sabine Sachweh ist seit 2007 Professorin für Angewandte Softwaretechnik im Fachbereich Informatik der Fachhochschule Dortmund. Sie hat an der Universität Dortmund Informatik studiert und an der Universität Paderborn promoviert. Während ihrer Promotionszeit war Frau Sachweh u.a. beratend beim SVRC (Software Verification Research Center) der University of Queensland in Brisbane (Australien) tätig. Von 1999 bis 2006 war Sabine Sachweh außerhalb der Hochschule beschäftigt. Zunächst für die Object Factory in Dortmund und später für die Myview Technologies in Büren, wo sie verantwortlich für die Ausgestaltung der Entwicklungsprozesse und Architekturfragestellungen war. Aus familiären Gründen arbeitete sie anschließend nach einem Quereinstieg als Lehrerin für Mathematik und Informatik in der Sekundarstufe II.

In ihrer Zeit an der Fachhochschule Dortmund hat Sabine Sachweh den dualen Studiengang Software- und Systemtechnik aufgebaut, sowie das Konzept des Promotionskollegs der Fachhochschule mitentwickelt. Sie ist Projektleiterin verschiedener Drittmittelprojekte und Verbundkoordinatorin des bis 2018 laufenden BMBF-Projekts QuartiersNETZ. Sabine Sachweh führt diese Projekte mit Mitarbeitern ihrer Forschungsgruppe SEELAB (Smart Environments Engineering Laboratory) durch. Darüber hinaus zählt Frau Sachweh zu den Gründungsmitgliedern des Forschungsschwerpunkts „PIMES – Process Improvement for Mechatronic and Embedded Systems“ der Fachhochschule Dortmund und des Instituts IDiAL. Sie hat 2015 das erste kooperativ betreute Promotionsvorhaben erfolgreich beenden können.

Since 2007 Sabine Sachweh is Professor for Applied Software Engineering within the faculty of Computer Science at the University of Applied Sciences and Arts Dortmund. She studied Computer Science at the University Dortmund and received her PhD from the University Paderborn. During her PhD studies in Paderborn, Dr. Sachweh was also a consultant at the SVRC (Software Verification Research Center) at the University of Queensland in Brisbane (Australia).

From 1999 – 2006 she was working in companies in the industry and in teaching. First in the “Object Factory” in Dortmund and later at “Myview Technologies” in Büren. During her time at the latter company she was responsible for the design of development processes and architectural patterns and designs. For family reason Sabine Sachweh later worked as a teacher in Mathematics and Computer Science in secondary education.

During her work at the University of Applied Sciences and Arts in Dortmund she developed the dual degree program “Software and System Engineering” and the idea and concept of the PhD programme of the University of Applied Sciences and Arts Dortmund. Prof. Sachweh is the project manager of numerous third-party funded projects and the manager of the BMBF-Project QuartiersNETZ, that will run until 2018. She carries out these projects with the staff of her research group “SEELAB (Smart Environments Engineering Laboratory)”. She is also a founding member of the research group “PIMES – Process Improvement for Mechatronic and Embedded Systems” of the University of Applied Sciences and Arts Dortmund and of the institute IDiAL. She successfully completed the first PhD cooperation with an external university in 2015.

## Forschungsfelder / Research Fields

- Flexible Cloud-Architekturen für Digitalisierungsprobleme
- Mechatronische Produktlinien
- Individualisierte dynamische Mensch-Maschine-Interaktion
- Beteiligungsorientierte Softwareentwicklung
  
- Flexible Cloud-Architectures for problems in the field of digitisation
- Mechatronic Product Lines
- Customized and dynamical Human-Computer Interaction
- Participation-oriented Software Development

## Fachbereich / Faculty

Informatik  
Computer Science

## Kontakt / Contact

Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 755-6760  
E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de





# PETER SCHULZ

Prof. Dr.-Ing.

Prozessoren, Controller, Messtechnik

Processors, Controllers, Measurement Science

## Forschungsfelder / Research Fields

- Entwicklung und Test von Multi- und Many-Core Systems-on-Chip
- Systems-on-Programmable-Chip
- Sichere Eingebettete Systeme
- Eingebettete Systeme für mechatronische Anwendungen
  
- Development and Test of Multi- and Many-Core Systems-on-Chip
- Systems-on-Programmable-Chip
- Safe Embedded Systems
- Embedded Systems for Use in Mechatronics

## Fachbereich / Faculty

Elektrotechnik  
Electrical Engineering

## Kontakt / Contact

Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 9112-711  
E-Mail: peter.schulz@fh-dortmund.de

Peter Schulz ist seit 2004 Professor für Prozessoren und Kommunikationscontroller sowie Mess- und Elektrotechnik an der Fachhochschule Dortmund. Er hat an der Universität Dortmund Elektrotechnik studiert und anschließend an der Universität der Bundeswehr in Hamburg auf dem Gebiet der Echtzeit-Messdatenverarbeitung mit Parallelrechnern promoviert. Dr. Schulz hat als Entwicklungs- und Applikationsingenieur, Team- und Abteilungsleiter in verschiedenen Branchen gearbeitet: In der Halbleiterindustrie („fabless“) befasste er sich mit der Anwendung von RISC/DSP-Prozessoren für Eingebettete Systeme. Für die Schiffbaubranche leitete er die Entwicklung von FPGA-basierten Hardware-komponenten integrierter Kommunikationsanlagen für Sprache und Daten. In der Luftfahrtbranche leitete er eine Abteilung zur Auslegung und Programmierung von Avionik-Computern.

Peter Schulz ist Sprecher der Laborgruppe IMES (Interessengruppe für Mikroelektronik und Eingebettete Systeme) und betreibt dort das Chip-Lab, welches das Zentrum der IDiAL Hardwareaktivitäten bildet (ASIC- und FPGA-Entwurf, Leiterplattendesign). Als Europractice Representative der FH Dortmund koordiniert er die Pflege und den Einsatz der ASIC- und FPGA-Entwurfsprozesse. Ferner ist er Studiengangleiter des englischsprachigen Masterangebotes „Embedded Systems for Mechatronics“.

Im Bereich der Forschung leitet Peter Schulz ein Entwicklungsprojekt für die Steuerungstechnik im Bereich der Restwärmeverstromung. Mit Prof. Dr. Rückert von der Universität Bielefeld betreibt er eine Forschungs Kooperation zum Thema „Multi-Core Systems-on-Chip“. Hinzu kommen noch einige kleinere interdisziplinäre Forschungsprojekte im Mechatronikbereich.

Peter Schulz became Professor for Microprocessors, Communication Controllers, Measurement Science and Electrical Engineering at University of Applied Sciences and Arts Dortmund in 2004. He graduated in Electrical Engineering at University of Dortmund and received his doctorate degree from University of Federal Armed Forces Hamburg in the field of real-time processing of measurement data with parallel computing. Prof. Dr. Schulz worked in different industrial sectors as development and applications engineer, team and department manager: In the “fabless” semiconductor industry he was concerned with application of RISC/DSP-processors for embedded systems. In the navy supply industry he led the development of FPGA-based hardware components of integrated networks for speech and data. In the aerospace industry he managed a department for conception and programming of avionics computers .

Peter Schulz is speaker of the IMES laboratory group (Interest group for Microelectronics and Embedded Systems) where he manages the Chip Lab, which hosts the hardware design activities for IDiAL (ASIC- and FPGA-design, PCB-design). In his role as Europractice Representative for FH Dortmund he coordinates maintenance and user support for ASIC- and FPGA design flows. Furthermore he is course director for the English language master programme “Embedded Systems for Mechatronics”.

As research activity, Peter Schulz manages a development project for a control system for a power station converting residual heat into electrical energy. He cooperates with Prof. Dr. Rückert from Bielefeld University in the research of Multi-Core Systems-on-Chip. Additionally he performs some smaller interdisciplinary projects in the mechatronics field.

# CARSTEN WOLFF

Prof. Dr.-Ing.

Technische Informatik

Computer Engineering



Carsten Wolff ist seit 2007 Professor für Technische Informatik an der Fachhochschule Dortmund. Er hat an der Universität Paderborn Elektrotechnik und Wirtschaftswissenschaften studiert und am Heinz Nixdorf Institut promoviert. In seiner Industrietätigkeit (2000-2007) war Carsten Wolff in der Halbleiterindustrie (Infineon AG) u.a. in Deutschland, Taiwan und der P.R. China tätig. Dort befasste er sich primär mit der Entwicklung von ASICs und Prozessoren sowie der entsprechenden Entwicklungsmethodik. In diesem Kontext hat er als Projektleiter, als Abteilungsleiter und als Program Manager gearbeitet und u.a. am Aufbau eines neuen Entwicklungszentrums mitgewirkt. Er hat im Project Office des Entwicklungsbereichs sowohl Experten- als auch Leitungsaufgaben übernommen. In seiner Tätigkeit an der FH Dortmund arbeitet Carsten Wolff u.a. als Sprecher der Strategischen Partnerschaft (DAAD) EuroPIM und als stellv. Studiengangsleiter des Masters Embedded Systems for Mechatronics. Von 2011 -2015 war er Prorektor für Studium, Lehre und Internationales. Seit 2017 ist er Partnerschaftssprecher des Unternehmens- und Hochschulverbunds ruhrvalley.

Carsten Wolff ist Vorstandsmitglied des „Instituts für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL)“ der Fachhochschule Dortmund.

Carsten Wolff ist Gesellschafter und Mitgründer der smart mechatronics GmbH, eines spin-offs des Heinz-Nixdorf-Instituts und der FH Dortmund mit dem Schwerpunkt Systems Engineering.

Carsten Wolff is Professor for Computer Science at Dortmund University of Applied Sciences and Arts (FH Dortmund) since 2007. He studied electrical engineering and economics at Paderborn University and did a PhD in electrical engineering at the Heinz Nixdorf Institute. In his industrial career, Dr. Wolff was in the semiconductor industry (Infineon AG), working in Germany, P.R. China and Taiwan. He worked as project manager, head of department and program manager on the development of ASICs and processors. He also contributed to the development of a new research centre in P.R. China. At FH Dortmund, he is the speaker of the DAAD strategic partnership EuroPIM and the course director of the Master's Embedded Systems for Mechatronics. From 2011-2015 he was the vice rector for study, teaching and international relations. Since 2017 he is the speaker of the industry-university cluster ruhrvalley.

Carsten Wolff is a board member and director of the "Institute for the Digital Transformation of Application and Living Domains (IDiAL)".

Carsten Wolff is co-founder of smart mechatronics GmbH, a spin off of FH Dortmund and Heinz Nixdorf Institute (Paderborn University) for Systems Engineering.

## Forschungsfelder / Research Fields

- Entwicklungsmethodik und Werkzeuge für Eingebettete Systeme
- Projektmanagement im Technologiebereich
- Prozessortechnik, Entwicklung von Digitalelektronik
- Transfer in Anwendungen im Bereich mechatronischer Systeme, Mobilkommunikation, erneuerbare Energien
- Methodology and tools for the development of Embedded Systems
- Project management for technology projects
- Processor design, digital circuit development
- Applications in mechatronic systems, mobile communication, renewable energy

## Fachbereich / Faculty

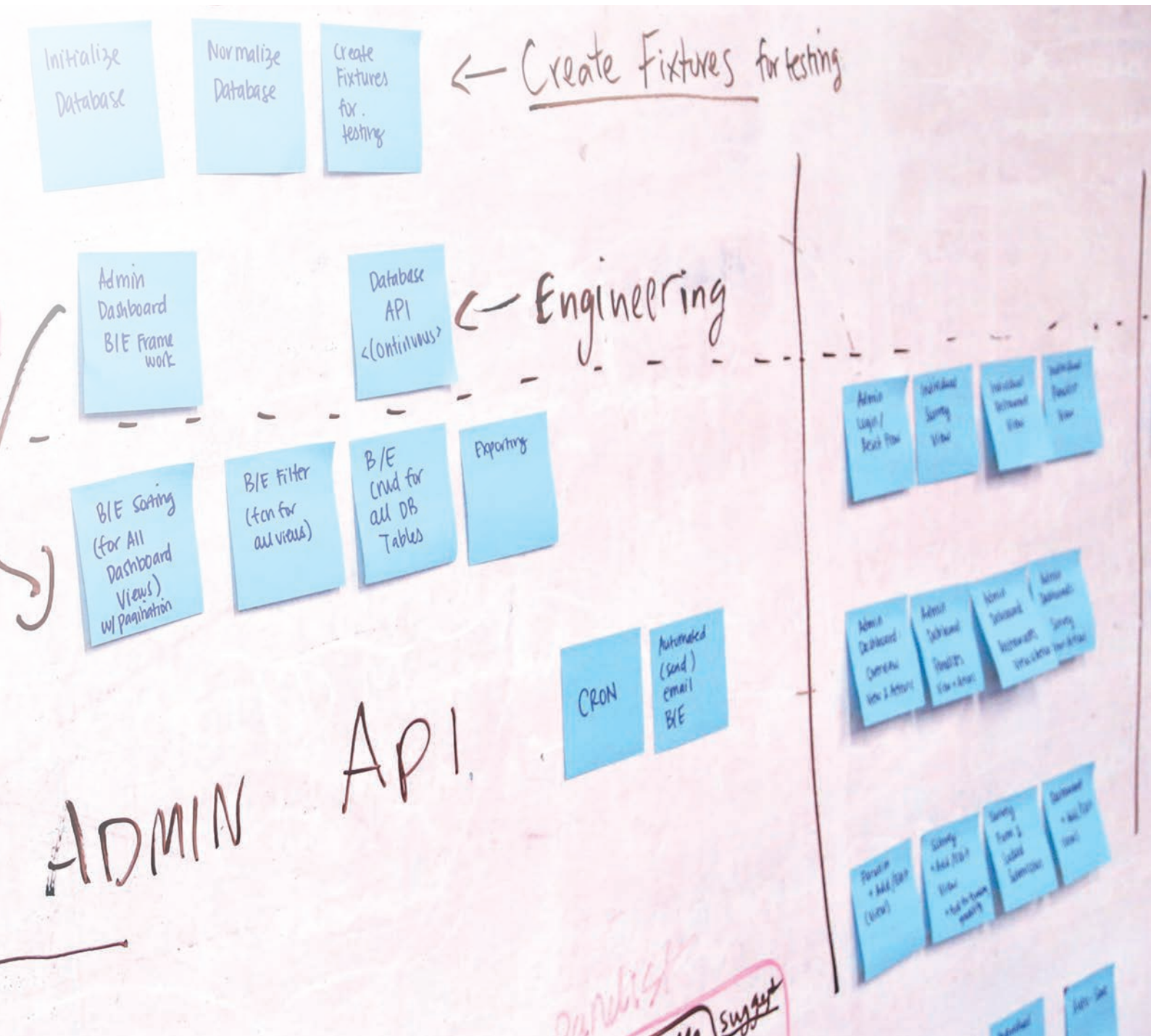
Informatik  
Computer Science

## Kontakt / Contact

Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
E-Mail: carsten.wolff@fh-dortmund.de

<b>AMALTHEA4public</b> 09.2014 – 08.2017	Seite / Page 28
<b>QuartiersNETZ</b> 11.2014 – 10.2018	Seite / Page 30
<b>DAAD EuroPIM</b> 01.2015 – 12.2018	Seite / Page 32
<b>ebiss</b> 04.2015 – 03.2017	Seite / Page 34
<b>ILogTec</b> 05.2015 – 04.2018	Seite / Page 36
<b>ZIM Digitale Straße</b> 08.2015 – 07.2017	Seite / Page 38
<b>ZIM Frischluft</b> 05.2016 – 04.2018	Seite / Page 40
<b>covibo</b> 06.2016 – 05.2017	Seite / Page 42
<b>InMachine</b> 06.2016 – 05.2018	Seite / Page 44
<b>FH Kompetenz – IDiAL</b> 06.2016 – 05.2021	Seite / Page 46
<b>ZIM m2m</b> 08.2016 – 12.2018	Seite / Page 48
<b>Pflege im Quartier (PIQ)</b> 08.2016 – 07.2019	Seite / Page 50
<b>Smart Service Power</b> 10.2016 – 09.2018	Seite / Page 52
<b>DFG Graduiertenkolleg 2167</b> 10.2016 – 03.2020	Seite / Page 54
<b>FH Impuls - ruhrvalley: GeoSmaGriR</b> 01.2017 – 12.2018	Seite / Page 56
<b>APPSTACLE</b> 05.2017 – 12.2019	Seite / Page 58
<b>FH Impuls - ruhrvalley: NetLab</b> 05.2017 – 04.2020	Seite / Page 60
<b>IMeRo</b> 07.2017 – 06.2020	Seite / Page 62
<b>FH Impuls - ruhrvalley: SiME</b> 07.2017 – 06.2020	Seite / Page 64
<b>Software4Robots</b> 10.2017 – 09.2021	Seite / Page 66

# Forschungsprojekte / Research projects



# AMALTHEA4public

Eine offene Softwareentwicklungsplattform  
für eingebettete Multicore Systeme

An Open Source Software Development Platform  
for Embedded Multicore Systems



## Kontakt / Contact

Prof. Dr. Carsten Wolff  
E-Mail: carsten.wolff@fh-dortmund.de

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Burkhard Igel  
Prof. Dr. Erik Kamsties  
Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Prof. Dr. Carsten Wolff  
Christopher Brink  
Philipp Heisig  
Robert Höttger  
Lukas Krawczyk

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

AVL Turkey  
BHTC  
Carsa  
CBT  
Eclipse Foundation Europe GmbH  
Engine Power Components  
Fraunhofer Institut  
IFAK  
Innovalia  
Itemis  
OFFIS  
Robert Bosch GmbH  
rt-labs AB  
Software Quality Systems S.A.  
Timing Architects  
TWT GmbH Science & Innovation  
Gothenburg University  
Paderborn University  
Regensburg University

## Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
Federal Ministry for  
Education and Research

## Förderkennzeichne / Funding-ID

01IS14029K



AMALTHEA4public befasst sich mit der Softwareentwicklung für eingebettete Multi-Core-Systeme hauptsächlich im Automobil-Bereich, kann aber ebenso in anderen eingebetteten Domänen Anwendung finden. Hauptaugenmerk ist die effiziente und effektive Unterstützung der modellbasierten Softwareentwicklung für eingebettete Multi-Core-Systeme.

AMALTHEA4public hat sich zum Ziel gesetzt, Ergebnisse von verschiedenen öffentlich geförderten Projekten in die vom vorausgegangenen AMALTHEA-Projekt entwickelte Methodik und Eclipse-basierte Werkzeugplattform zu integrieren. Damit soll ebenso die Stärkung der Community sowie der Einsatz der Plattform in der Industrie und an Forschungseinrichtungen vorangetrieben werden, um die Toolplattform übergreifend als öffentlichen de-facto Standard zu etablieren.

Als Ergebnis des vorangegangenen AMALTHEA Projekts steht eine Eclipse-basierte und öffentlich zugängliche Werkzeugketten-Infrastruktur zur Verfügung, die bereits einige Basis-Werkzeuge beinhaltet. Darüber hinaus werden in AMALTHEA4public neue und einfache Möglichkeiten (Interfaces) geboten, um umfangreiche Anpassungen und Erweiterungen der Plattform vornehmen zu können. Bereits geplante Features sind Test-Applikationen, Verifikation und Validierung, Sicherheitskonzepte (nach ISO-26262 and ISO-61508), Produktlinienentwicklung und Many-Core unterstützende Entwicklungsprozesse, sowie Domänenerweiterungen in Richtung ICT und Automatisierungstechnik.

Softwareprojekte im Bereich der eingebetteten Systeme und vor allen im Automobil-Bereich werden u.a. von Automobil-Herstellern (OEMs), -Zulieferern, Tool-Anbietern, Software-Komponenten-Entwicklern oder verschiedenen Ingenieur- und Beratungsunternehmen durchgeführt. Die steigende Komplexität dieser Projekte erfordert angepasste Werkzeugketten, die auf die Bedürfnisse des jeweiligen Projektes zugeschnitten sind.

The context of the AMALTHEA4public project is software engineering for embedded multi-core systems – predominantly for, but not limited to, automotive systems. The core scope is to aid efficient and effective model based software engineering for embedded multi-core systems.

The goal of AMALTHEA4public is to integrate results of various publicly funded projects and new developments into the methods and Eclipse based tool platform that resulted from the AMALTHEA project. It is hoped that this will strengthen the community and drive the implementation of this tool chain in industry and research institutions in order to widely establish the tool chain platform as a de-facto standard.

The outcomes of the earlier AMALTHEA project represent an Eclipse based, open source tool chain infrastructure, containing several basic tools. AMALTHEA4public will offer additional new and simple interfaces to enable comprehensive adaptation and expansion of the platform. Planned features include test applications, verification and validation, safety (ISO-26262 and ISO-61508), systems engineering, product line engineering and many-core development processes, as well as domain extensions towards ICT and automation technology.

Embedded software projects, especially automotive software projects, are driven by various players, like automotive system suppliers and OEMs, tool vendors, software component or IP vendors and various engineering and consulting companies. Additionally, the complexity of automotive software projects requires dedicated tool chains tailored to the needs of the specific project. These tool chains have to combine the best in class tools, either commercially available or proprietary, as well as open source tools. AMALTHEA4public is providing a base infrastructure that facilitates the combination of these complex tools and design flows,



Die Werkzeugketten kombinieren sowohl kommerzielle, proprietäre als auch Open Source Module. AMALTHEA4public stellt für diese Werkzeugketten eine Basisinfrastruktur dar, um die Werkzeuge zu verbinden und eine durchgängige Datenverwaltung zu ermöglichen. Insbesondere wird so auch die unternehmensübergreifende Forschung und Entwicklung sowie die interdisziplinäre Zusammenarbeit erheblich gefördert, sodass komplexe Produkte effizienter entwickelt werden und Tool-Anbieter ihre Produkte leichter integrieren können. Dabei wird die Wiederverwertbarkeit und gemeinsame Nutzung von Entwicklungsmodulen verbessert.

Innovation liegen in AMALTHEA4public insbesondere in den integrativen Konzepten der Open-Source Werkzeugketten-Plattform und der Definition und Integration aller notwendigen Werkzeuge, um den erheblichen Umfang und die steigende Komplexität im Zusammenhang mit Multi-Core-ECUs bewältigen zu können. Schnittstellen, Modelle oder auch DSLs anderer öffentlich geförderter Projekte können zur Integration konzipiert und entwickelt oder untersucht und angepasst werden. Innovative Konzepte können bereits zu frühen Entwicklungsphasen in AMALTHEA4public integriert werden, um frühe Adaptionen auswirkungen, Verhaltensanalysen, Verifikations- und Test-Phasen und ähnliche Techniken zu ermöglichen.

Die wichtigsten Ergebnisse sind die Eclipse-basierte Werkzeugketten-Plattform, die Integration von Tools für alle wichtigen Entwicklungsphasen, sowie die Demonstratoren zur Darstellung der Möglichkeiten in Industrie und Forschung anhand des erweiterbaren AMALTHEA Design-Flows. Darüber hinaus soll eine Community rund um die Open-Source-Umgebung geschaffen werden, um Ergebnisse zu verbreiten und die kontinuierliche Weiterentwicklung der Plattform zu gewährleisten.

and enables consistent data management. It allows inter-company research and development (R&D) and helps to manage software design flows for heterogeneous, cross company, multi site, and cross discipline projects. This enables automotive suppliers and OEMs to develop complex products more efficiently and it helps tool vendors and engineering companies to integrate their products and know-how into projects. It also improves reuse and sharing of development artefacts.

The innovative aspects of AMALTHEA4public are the integrative concept of the open source tool chain platform and the definition and integration of all necessary tools for handling the complexity of large software systems targeting multi-core ECUs. Interfaces, models and DSLs have to be designed and developed or investigated and adopted from other public funded projects for this integrative tool chain. AMALTHEA4public can incorporate innovative concepts for the early design phase to allow front loaded design, early behaviour analysis and cross domain systems engineering. Verification and test support through all stages are further innovations.

The most important expected outcomes are an Eclipse-based tool chain environment, the integration of tools for all major design steps, and the demonstration of the capabilities within a real world case showing the extended AMALTHEA design flow and methodology. On top of that a community is being built around the open source tools to disseminate the results and to ensure continuous development of the tool chain platform.

# QUARTIERSNETZ

Ältere als (Ko-)Produzenten von Quartiersnetzwerken im Ruhrgebiet

Older people as (Co-)Producers of living quarter networks in the Ruhr area



## Kontakt / Contact

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de  
Tel: +49 (0231) 755-6760

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Andreas Diepenbrock  
Jörg Lawrenz  
Stefan Mehlich  
Florian Rademacher  
Peter Schabsky  
Jonas Sorgalla

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

Universität Vechta  
Caritasverband Gelsenkirchen e.V.  
Generationennetz e.V.  
Forschungsinstitut Geragogik e.V.  
Pallas GmbH  
QuinScape GmbH

## Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
Federal Ministry for  
Education and Research

## Förderkennzeichen / Funding-ID

02K12B061



Die demographische Überalterung ist eine der zentralen gesellschaftlichen Herausforderungen in den kommenden Jahren. Für die Gesellschaft von Morgen ist es unerlässlich, die Potenziale des Alters zu nutzen und den Menschen die Möglichkeit zu geben, bis ins hohe Alter aktiv am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen und ihre Umgebung selbst mitzugestalten.

Innerhalb des Projektes „QuartiersNETZ“ legen wir dabei den Fokus auf die direkte Wohnumgebung, das sogenannte (Wohn-)Quartier. Hier schaffen wir nachhaltig und partizipativ mit Bürgern, Dienstleistern und der Kommune als Akteuren aus dem Quartier neue digitale und reale Unterstützungsangebote.

Als zentrales Element wird hierzu eine Digitale Quartiersplattform entwickelt, welche die Beteiligten innerhalb des Quartiers miteinander vernetzt und (digitale) Dienstleistungsangebote bereitstellt. In vier ausgewählten Referenzquartieren der Stadt Gelsenkirchen wird im Projekt jeweils eine individuell an das entsprechende Quartier anpassbare Version der Plattform realisiert. Dabei besteht die Möglichkeit, die angebotenen Funktionsbausteine der vier Varianten systemübergreifend miteinander zu kombinieren. Dafür wird ein besonderes Augenmerk auf den Schutz persönlicher Daten sowie die dynamische Erweiterbarkeit des Systems gelegt. Das Fundament hierzu ist eine innovative Architektur, welche den verteilten Betrieb heterogener Quartiersplattformen und den sicheren Datenaustausch untereinander gewährleistet.

Darüber hinaus möchten wir Technik nicht nur zur Vernetzung der Akteure untereinander nutzen, sondern diese auch als unterstützende Ressource im Alltag den Menschen näher bringen. Insbesondere Ältere zählen jedoch häufig zu den kritischen und anspruchsvollen Techniknutzern, obwohl sie von der möglichen Unterstützung enorm profitieren könnten.

The demographic trend of population aging is one of the central challenges for our society in the upcoming years. It is essential for society to utilise the abilities of older people. They need to be empowered to actively take part in society and to shape their own environment.

The research project “QuartiersNETZ”, which can be translated as neighbourhoodNET, concentrates on the immediate residential environment, the living quarters or neighbourhood. Together with local residents, service providers and the local authority we create sustainable, new digital and tangible support solutions.

One central element will be the Digital Neighbourhood Platform, designed to connect all participants within a neighbourhood and to make (digital) services available. Four districts in the city of Gelsenkirchen have been selected. Each district will be supplied with a version of the platform which will be individually customised for that neighbourhood. It is also possible to combine the functional building blocks of the four variants with each other across the system. There is an emphasis on personal data protection and on dynamic extendability of the system. An innovative architecture is fundamental to ensure the distributed operation of heterogeneous neighbourhood platforms and highly secure data exchange.

Additionally, we plan to use technology not only to connect people with each other, but also to assist them in their home environment. However, older people especially can be a demanding and critical user group, even though they may benefit hugely by using assistive technology.

To address this dilemma, we are going to evaluate, adapt and develop targeted smart home technology together with disabled, immobile and older people, and those less familiar with technology.



Um diesem Dilemma entgegenzuwirken, werden innerhalb des Projektes Technologien aus dem Bereich Smart Home speziell für die Zielgruppe der Älteren, Immobilien und allgemein weniger Technikaffinen gemeinsam mit den Akteuren aus den Quartieren ausgewählt, angepasst und weiterentwickelt. In den vier Quartieren entstehen im nächsten Jahr hierzu Räume, in denen die Bürger neue Interaktionsmöglichkeiten wie Gesten- oder Sprachsteuerung mit alltäglicher Technik aus dem Haushalt ausprobieren können.

Die Nachhaltigkeit der technischen Innovationen soll dabei durch ein maßgeschneidertes Geschäftsmodell und die Qualifizierung engagierter Bürger zu Technikbegleitern sichergestellt werden. So wird multiplikativ den interessierten Menschen im Quartier der Umgang mit neuen Technologien so einfach wie möglich gemacht. Gleichzeitig wird durch die gemeinsame Realisierung mit den Akteuren im Quartier eine Technikentwicklung erreicht, die sicherstellt, dass sich die zu entwickelnden Lösungen an die Wünsche und Bedürfnisse der Bürger anpassen. Innerhalb des Projektes wird zudem der Transfer auch auf andere Regionen direkt mitgedacht.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Förderschwerpunkts „Gesundheits- und Dienstleistungsregionen von morgen“ (GeDiReMo) gefördert. Unter Federführung der Fachhochschule Dortmund will QuartiersNETZ gemeinsam mit den Projektpartnern Caritas Gelsenkirchen e. V., FoGera e. V., Generationennetz Gelsenkirchen e. V., Pallas GmbH, Quinscape GmbH und der Universität Vechta den Strukturwandel des Ruhrgebiets vorantreiben.

People will be able to interact with their devices according to their knowledge, skills and experiences. Finally, we are going to create a dedicated technology space in each of the four neighbourhoods, where people can experience the developed solutions for themselves using, for example, gesture or speech control for everyday household technology. Customised, mobile technology controls will be generated that can be adapted to individual needs and used for, among others, haptic control of the domestic environment.

The sustainability of these technical innovations should be guaranteed by a bespoke business model and the training and qualification of committed members of the public as technology companions. The introduction and handling of new technologies for interested members of the community is made as easy as possible. At the same time, the joint implementation of technological development with all participants ensures that the solutions are adapted to the wishes and requirements of the user community. The transfer to other cities of the Ruhr area and beyond is envisaged.

The project QuartiersNETZ is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF). Besides the University of Applied Science and Arts Dortmund, the project partners are Generationennetz e.V., FoGera e.V., Pallas GmbH, Quinscape GmbH and Caritas Gelsenkirchen e.V.. The project is managed by the University of Applied Science and Arts Dortmund and supports the development of the Ruhr area towards a healthcare and service oriented region.

*Abb. 1: Forum des Hans-Sachs-Hauses in Gelsenkirchen während der QuartiersNETZ-Jahreskonferenz im November 2017. Interessierte Akteure aus Bevölkerung, Wirtschaft und Forschung wurden hier über den aktuellen Stand nach einem Jahr QuartiersNETZ informiert. Charakteristisch für die eingesetzte Speed-Dating-Methode ist die Aufteilung in Kleinstgruppen, die von Station zu Station reisen und dort Informationen zum jeweiligen Projektbestandteil erhalten.*

*Fig. 1: Auditorium of the Hans-Sachs-Haus in the city of Gelsenkirchen during the annual QuartiersNETZ conference in November 2017. The participants from the living quarter, industry and science sector were able to get information about the current state after the first year of the project. According to the speed dating method, the participants were divided into separate groups which traveled from station to station. Each station provided detailed information about different project parts.*



# DAAD EUROPIM

## European Partnership for Project and Innovation Management

go study europe



### Kontakt / Contact

Prof. Dr. Carsten Wolff  
E-Mail: carsten.wolff@fh-dortmund.de

### Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Andre Dechange  
Prof. Dr. Christian Reimann  
Prof. Dr. Peter Reusch (†)  
Prof. Dr. Peter Schulz  
Prof. Dr. Carsten Wolff  
Clara Decelis Grewe  
Schanet Berhe  
Ala Nuseibeh  
Olga Mikhieieva

### Kooperationspartner / Cooperation Partners

University of the Basque Country (UPV),  
Bilbao, Spain  
Norwegian Technical University (NTNU),  
Trondheim, Norway  
Kaunas Technical University (KTU),  
Kaunas, Lithuania  
KU Leuven, Leuven, Belgium

### Gefördert durch / Supported by

Deutsche Akademische Austauschdienst  
(DAAD) aus Mitteln des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung (BMBF)

### Projekt-ID / Project-ID

57172312

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

DAAD

Deutscher Akademischer Austauschdienst  
German Academic Exchange Service

Das Projekt „EuroPIM - European Partnership for Project and Innovation Management“, gefördert durch den Deutschen Akademischen Austausch Dienst (DAAD), soll die bereits bestehenden Beziehungen zu vier europäischen Hochschulen zu strategischen Partnerschaften weiter auf- und ausbauen. Zu den Partnerhochschulen zählen die KU Leuven (Belgien), die KTU Kaunas (Litauen), die NTNU Trondheim (Norwegen) sowie die Universität des Baskenlandes Bilbao (Spanien).

Die Partnerschaften basieren auf den gemeinsamen Masterprogrammen im Bereich des Projekt- und Innovationsmanagements sowie der entsprechenden Forschung in diesen Bereichen. An der Fachhochschule Dortmund ist neben dem European Master in Project Management (EuroMPM) und dem Master Embedded Systems for Mechatronics (ESM) ebenfalls der Forschungsschwerpunkt PIMES bzw. das Institut IDiAL als weiterer Partner involviert.

Strategisches Ziel des Projekts ist, durch die Kooperation im Bereich der Masterausbildung und durch den Fokus auf die inhärent internationalen und interdisziplinären Themen Projekt- und Innovationsmanagement zu einer intensiveren und nachhaltigen Zusammenarbeit zu kommen, die für alle fünf beteiligten Hochschulen einen deutlichen Mehrwert bietet. Dieser Mehrwert stellt sich für die Masterprogramme in den Austauschmöglichkeiten und den Synergien aufgrund des Angebots von gemeinsamen Modulen und Lehrformaten dar. Die Intensivierung der Partnerschaften erfolgt durch die Entwicklung von Kooperationsformaten, wie z.B. Summer Schools, Blockwochen, Workshops, Projekte, eLearning, Fallstudien, Konferenzen etc..

Auch gemeinsam betreute Abschlussarbeiten und Promotionen sollen die Partnerschaften stärken. Hierdurch wird vor allem der Lehrenden- und Studierendenaustausch intensiviert, die Kommunikation mit den Partnern sowie die Kontaktmöglichkeiten verstärkt und ein regelmäßiger Austausch etabliert.

The aim of „EuroPIM - European Partnership for Project and Innovation Management“, supported by the German Academic Exchange Service (DAAD), is to further extend and strengthen the existing relationship with four European universities into strategic partnerships. The universities in Bilbao (University of the Basque Country, UPV, Spain), Leuven (KU Leuven, Belgium), Kaunas (KTU Kaunas, Lithuania) and Trondheim (NTNU, Norway) are the cooperating partners of this project.

The partnership is based on joint Master's programmes in the field of Project and Innovation Management and Engineering, as well as the corresponding research in these subjects. Partners in Dortmund are the „European Master in Project Management (EuroMPM)“, the „Master Embedded Systems for Mechatronics (ESM)“, plus the research group „PIMES (Process Improvement for Mechatronics and Embedded Systems)“ which grew into the Institute IDiAL.

The target is to strengthen these partnerships and to deepen and increase the sustainability of the cooperation. Joint masters courses and concentration on the inherently international and inter-disciplinary topics, like project and innovation management, as well as the engineering disciplines, should offer significant added value for all five participants. The masters courses can benefit from exchanges and synergies by offering joint modules and teaching approaches, e.g. summer schools, block weeks, workshops, cross border projects, eLearning, case studies, conferences etc. Jointly supervised theses or doctorate programmes can further strengthen the partnerships. These measures lead to an increase in the exchange of students, lecturers and academic staff, which helps to develop more regular and intensive teamwork of the partner network.



Zentrales Ereignis der Partnerschaft ist die jährlich stattfindende Dortmund International Research Conference mit der anschließenden Summer School. Weitere Workshops und Blockwochen bereichern den akademischen Jahreskalender. Neben den Dortmunder Lehrenden und Studierenden nehmen auch Lehrende, Wissenschaftler und Studierende der Partnerhochschulen teil. An den Partnerhochschulen wurden ebenfalls Workshops und Blocklehrveranstaltungen durchgeführt. Studierende und Lehrende der Partnerhochschulen und Kiew und Ternopil (Ukraine) werden seit 2017 in einem weiteren, ergänzenden DAAD Programm (Ostpartnerschaften) gefördert.

Im Rahmen des Projekts werden zudem auch sechs-monatige Langzeitaufenthalte von Studierenden, Lehrenden und Doktoranden durchgeführt.

Das Fördervolumen beträgt 625.000 Euro. Gefördert werden Kurz- und Langzeitaufenthalte von Studierenden, Lehrenden und Personal der fünf Hochschulen durch Reise- und Aufenthaltskosten, Konferenzen und Publikationen, die Durchführung von Summer Schools, Workshops etc. sowie Sachmittel.

The annual Dortmund International Research Conference and the Summer School are the central events of the partnership. A large number of events like workshops and block modules have taken place with the participation of lecturers, academic staff and students of all partner universities. These events contribute to the academic calendar of the partnership. Students from the universities in Kiev and Ternopil also participated in several activities. Since 2017, an additional DAAD funding programme (Ostpartnerschaften) supports the exchange with Ukraine.

Within this project long term study visits of students, lecturers and staff (normally 6 month duration) are further elements of the exchange concept.

The project's term started in January 2015 and runs for four years until the end of December 2018. The funding amounts to about 625.000 EUR for the four years. The funding covers costs for short and long term stays of students, lecturers and academic staff and contains travel and accommodation costs. Costs for conferences and publications as well as for summer schools and workshops at all locations including equipment are also supported.

## Eyetrackingbasiertes Interaktionsmanagement synchroner Schriftkommunikation

## Eye tracking based interaction management of synchronous written communication

### Kontakt / Contact

Andrea Kienle  
E-Mail: andrea.kienle@fh-dortmund.de  
Tel: +49 (0231) 755 - 6826

### Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Christian Schlösser  
Carsten Friedrich  
Linda Cedli  
Benedikt Schröder

### Kooperationspartner / Cooperation Partners

Prof. Dr. Michael Beißwenger  
Institut für Germanistik  
Universität Duisburg-Essen

### Gefördert durch / Supported by

Deutsche Forschungsgemeinschaft

### Förderkennzeichen / Funding-ID

GZ KI 864/3-1



Das DFG-Projekt eyetrackingbasiertes Interaktionsmanagement synchroner Schriftkommunikation (ebiss) konzipiert und erprobt Blickbewegungsverfolgung (engl. Eyetracking) als Basis eines innovativen Interaktionsmanagements und der Aufmerksamkeitserregung für synchrone Schriftkommunikation.

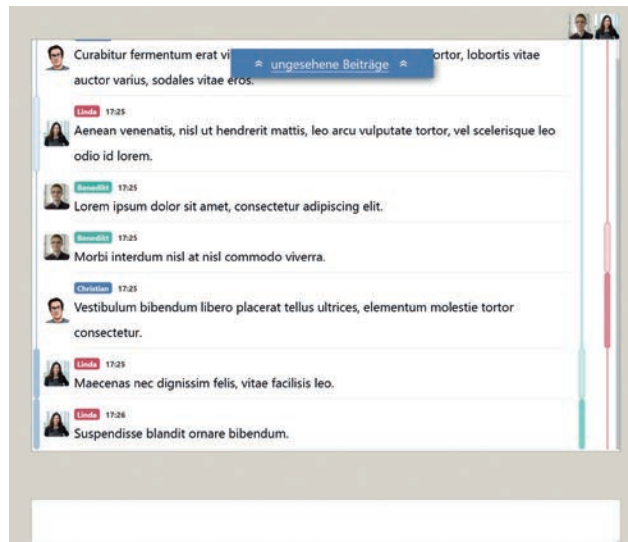
Ausgangspunkt des Projektes ist die Beobachtung, dass Kommunikationssysteme zur Unterstützung synchroner, schriftlicher Kommunikation etabliert und trotz vielfältiger Alternativen wie Videokonferenzsysteme weit verbreitet im Einsatz sind. Oft ergeben sich Probleme im Ablauf der Interaktion, da Teilnehmer jederzeit und insbesondere auch parallel schreiben können. Aus dem mündlichen Gespräch bekannte Konventionen und vielfältige implizite Signale, die die Teilnehmer miteinander austauschen, finden in synchroner, schriftlicher Kommunikation nur teilweise Anwendung. Bei synchroner Schriftkommunikation fehlen diese Hinweise und es entsteht eine Kommunikationssituation, in der neue Regeln für die Interaktion etabliert werden müssen.

Eine Möglichkeit, das Interaktionsmanagement des mündlichen Gesprächs auch in synchroner Schriftkommunikation zu etablieren, ist die Erweiterung der technischen Systeme mit dem Ziel, den Teilnehmern fehlende Informationen bereitzustellen und umfassendere Möglichkeiten der Interaktion zu bieten.

The DFG project, eye tracking based interaction management of synchronous written communication (ebiss), designs and tests eye tracking as the basis of an innovative interaction management and for the attraction of attention in synchronous written communication.

Starting point for this project is the observation that communication systems that facilitate synchronous written communication are well established and widely utilised despite several alternatives, like video conferencing. Problems frequently arise in the sequence of the interaction, as participants can type at any time including in parallel. Conventions known from verbal communication, as well as the many implicit signals exchanged by the participants, are only partially applied in synchronous written communication. In synchronous written communication these hints are missing and situations arise where new rules of interaction need to be established.

One possibility to establish verbal interaction management in synchronous written communication, is the extension of the technical setup with the aim to supply missing information and to offer more comprehensive avenues of interaction.



Eyetracking, also die Aufzeichnung, Auswertung und Rückspiegelung von Blickbewegung der Kommunikationspartner, stellt im Anwendungsfall der synchronen Schriftkommunikation einen zusätzlichen Kanal zur Übertragung menschlicher Handlungen dar, um das Interaktionsmanagement zu unterstützen.

Die Auswertung und Rückspiegelung der Blickbewegungsdaten bezieht aus der Linguistik entwickelte Kommunikationsmuster mit ein. Kommunikationsmuster beschreiben einen strukturierten Ablauf von Kommunikationsprozessen. Die Ziele des Vorhabens liegen also zum einen in der Analyse der Besonderheiten des Interaktionsmanagements in synchroner, schriftlicher Kommunikation, und ausgehend davon in der Entwicklung von validierten Gestaltungsempfehlungen für eyetrackingbasierte Kommunikationstools. Diese Grundlagenforschung ist vor dem Hintergrund des sich aktuell stark verbreitenden Einsatzes der Eyetracking-Hardware von großem Interesse.

In zwei Laborstudien wurden unterschiedliche Darstellungsvarianten der Blickbewegungsdaten evaluiert. Dabei konnte gezeigt werden, dass sich die Probandinnen und Probanden durch die Rückspiegelung der Blickdaten in ihren Beiträgen tendenziell eher aufeinander beziehen und sich damit eine höhere Konvergenz in der Kommunikation einstellt.

Eye tracking, the capture, analysis and mirroring back of eye movements of the communication partners, when applied to synchronous written communication, represents an additional channel for the transmission of human actions in order to support interaction management.

The analysis and mirroring back of eye tracking data incorporates communication patterns developed in linguistics. Communication patterns describe a structured sequence of communication processes. The aims of this undertaking are the analysis of the special features of the interaction management of synchronous written communication on the one hand, and based on that, the development of validated design recommendations for eye tracking based communication tools. This basic research is of great interest against the backdrop of the current wide spread adoption of eye tracking hardware.

# ILogTec

Intelligente logistische Produktrepräsentation  
für innovative technische Fahrzeugkomponenten

Intelligent product structures for logistics  
integrating innovative technical automotive components

## Kontakt / Contact

Prof. Dr. Katja Klingebiel  
E-Mail: [katja.klingebiel@fh-dortmund.de](mailto:katja.klingebiel@fh-dortmund.de)  
Tel: +49 (0231) 755-4931

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Katja Klingebiel  
Daniel Fruhner

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

HS Bochum  
TU Dortmund  
HAW Hamburg  
LogProIT GmbH

## Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium  
für Bildung und Forschung  
Federal Ministry of  
Education and Research

## Förderkennzeichen / Funding-ID

03FH008IA5



Der Einsatz elektronischer Komponenten im Fahrzeug gewinnt seit Jahren an Bedeutung. Damit steigt die Komplexität des Produkts Fahrzeug noch einmal deutlich. Sowohl im Zuliefer- als auch im Ersatzteilgeschäft ergeben sich neue Anforderungen und Chancen für die Logistik, die als Querschnittsfunktion den Unternehmen aus der Automobilindustrie erhebliche Effizienzpotenziale erschließen kann. Die bisherige Form der für die Logistik herangezogenen Produktstruktur, die logistische Produktrepräsentation, beschreibt die technischen Zusammenhänge der elektronischen Komponenten noch nicht hinreichend, um Auswirkungen und Potentiale des steigenden Elektronikanteils für die Logistik abzuschätzen. Es ist notwendig, diese um Wissen über die Kompatibilität technischer Komponenten, deren Entwicklungsperspektiven, Produktlebenszyklen und die daraus resultierenden Abhängigkeiten anzureichern. ILogTec verfolgt dabei eine interdisziplinäre Herangehensweise zur Erstellung eines betriebswirtschaftlich-informationstechnischen Konzepts. Das technische Know-how steuern die beteiligten Hochschulen aus den anwendungsnah mit Partnern aus der Automobilindustrie an technischen Entwicklungsprozessen und Prototypen für Embedded Systems sowie für die Elektromobilität geforscht wird.

Electronic vehicle components, i.e. embedded systems, have gained in importance in automotive production for years. Consequently, product complexity has increased significantly and in both the supply chain and after sales business new requirements and opportunities for logistics arise that could give significant savings. The current logistical structure of automotive product data does not make adequate allowance for the technical characteristics of the electronic components to evaluate such effects and opportunities. It is necessary to enrich this product structure with technical information about the compatibility of different electronic components, development perspectives, product life cycle information and resulting dependencies. The BMBF-funded project ILogTec pursues an interdisciplinary approach in the development of an enhanced logistics concept, bridging engineering, information technology and business administration. The universities involved contribute technical expertise from two research clusters, which work on development processes and prototypes for embedded systems (PIMES, University of Applied Sciences and Arts Dortmund) and for electric mobility (University of Applied Sciences Bochum) in cooperation with partners from the automotive industry.



# ZIM DIGITALE STRASSE

Hochleistungssensorik mit Cloud-basierter Echtzeitdatenverarbeitung für die digitale Straße im urbanen- und Fernverkehr

High-performance Sensing and Cloud-based Realtime Data Processing for a Digital Road in Urban and Longdistance Traffic

## Kontakt / Contact

Fabian Wackermann

E-Mail: fabian.wackermann@fh-dortmund.de

Tel: +49 (0231) 9112-552

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Sabine Sachweh

Fabian Wackermann

Mirco Lammert

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

Technische Universität Dortmund

Wilhelm Schröder GmbH

## Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium

für Wirtschaft und Energie

Federal Ministry for

Economic Affairs and Energy

## Förderkennzeichen / Funding-ID

ZF4038201DB5



Eine der großen gesellschaftlichen Herausforderungen stellt der Wandel des Verkehrswezens dar. Neben steigenden Anforderungen an Verkehrsteilnehmer, etwa die effiziente Ausnutzung von Verkehrswegen in Abhängigkeit von der Verkehrssituation mittels autonom und intelligent agierender Fahrzeuge, ist insbesondere auch die Verkehrsinfrastruktur zu berücksichtigen.

Im durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Forschungsprojekt „Hochleistungssensorik mit Cloud-basierter Echtzeitdatenverarbeitung für die digitale Straße im urbanen- und Fernverkehr“ arbeitet die Fachhochschule Dortmund gemeinsam mit der Technischen Universität und der Wilhelm Schröder GmbH an Problemstellungen der Digitalen Straße. Die Projektpartner fokussieren dabei die flächendeckende Erfassung von Verkehrsdaten in Echtzeit. Hierdurch ergeben sich verschiedene Anwendungsszenarien, u. a. die instantane Erkennung und Meldung von Falschfahrern, eine bedarfsgerechte Verkehrsflusssteuerung im urbanen Raum sowie die Verkehrs- und Parkplatzbilanzierung. Der im Projekt entstehende Prototyp integriert die dazu notwendige Sensorik in Leitpfosten am Straßenrand. Dies macht den aufwändigen Einbau von Induktionsschleifen in Straßen obsolet.

Das seitens der Fachhochschule zuständige Projektteam entwickelt die für die Verarbeitung, Auswertung und Verknüpfung der Sensordaten obligatorische Smart-Data Plattform. Diese ist Teil des in Abb. 1 dargestellten Prozesses, welchen die Projektpartner umsetzen und der folgende Schritte umfasst:

### • Schritt 1: Rohdatenerfassung

Mit Hilfe von Techniken auf Basis der Radiotomographie erheben die in die Leitpfosten integrierten Sensoren zeitliche Daten über vorbeifahrende Fahrzeuge.

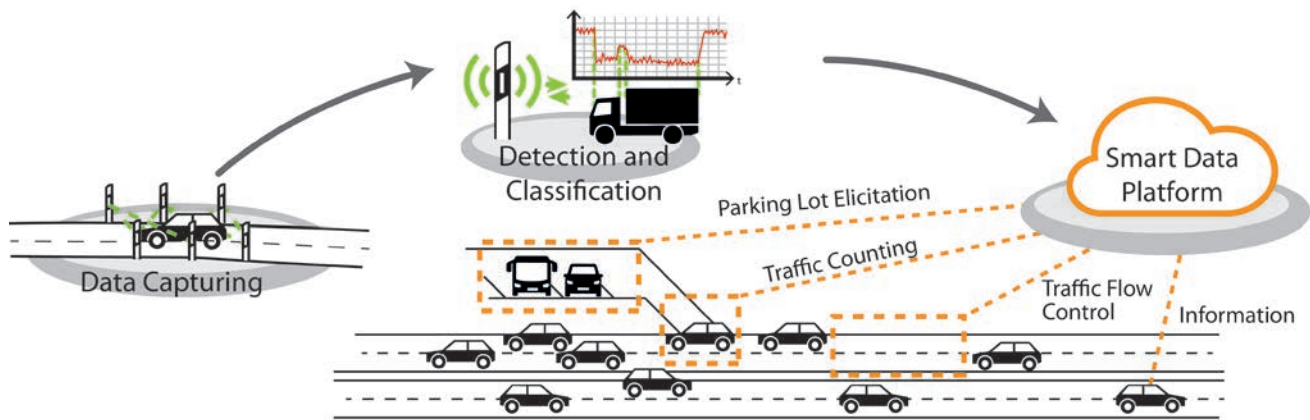
Economic requirements regarding logistics, for example, include a more efficient utilisation of traffic routes by vehicles that act both intelligently and autonomously. However, smart cars and trucks are only one step towards a modern traffic system. A digitised transportation infrastructure, the Digital Road, is also needed to satisfy future road traffic requirements.

Within the project “High-performance Sensing and Cloud-based Real-time Data Processing for a Digital Road in Urban and Longdistance Traffic”, the Dortmund University of Applied Sciences and Arts, the Technical University of Dortmund and the industrial partner Wilhelm Schröder GmbH are working together on tasks related to the implementation of the Digital Road. The project partners focus on comprehensive capturing of traffic data in real-time. This results in various application scenarios that include the immediate detection and notification of vehicles moving in the wrong direction, demand driven traffic flow control in urban areas and statistical analysis of traffic and parking data. The prototype developed by the project partners integrates the necessary sensor technology in delineator posts on the roadside, which supercedes the costly installation of induction loops for vehicle detection and classification.

The FH Dortmund project team implements the Smart Data Platform, i.e. the software responsible for acquiring, processing and analysing the captured sensor data. Fig. 1 depicts the process to be implemented by the project partners. It comprises the following steps:

### • Step 1: Capturing of Raw Data

Leveraging radio tomography techniques the sensors in the delineator posts measure temporal data of passing vehicles.



**Schritt 2: Detektion von Fahrzeugeigenschaften**

Durch verschiedene Mustererkennungsverfahren werden Fahrspur, Richtung, Geschwindigkeit und Fahrzeugtyp (LKW, PKW etc.) ermittelt. Aufgrund der gesammelten Daten erfolgt eine sukzessive Verbesserung der Detektionsalgorithmenik.

**Schritt 3: Kommunikation**

Unter Verwendung Funk- oder drahtgebundener Übertragungswege senden die Leitpfosten detektierte Fahrzeugeigenschaften an die Smart-Data Plattform.

**Schritt 4: Schnittstellenbereitstellung**

Die Plattform bietet die Möglichkeit zur flexiblen Bereitstellung von Schnittstellen für ein- und ausgehende Daten. Hierzu setzt das Projektteam Techniken der Modellgetriebenen Softwareentwicklung ein. Ziel ist die Erstellung domänenspezifischer Sprachen, die im laufenden Betrieb die Anbindung neuer Kommunikationswege ermöglichen. Dabei werden Anforderungen wie Datenformat und Kommunikationsprotokoll berücksichtigt, sodass zur Laufzeit neue Sensortypen oder angepasste Übertragungsformate in die Plattform eingebunden werden können.

**Schritt 5: Datenverarbeitung**

Um Daten wie detektierte Falschfahrer auch bei hohen Verkehrs- und Datenaufkommen in Echtzeit auswerten zu können, implementiert das Projektteam priorisierte Verarbeitungswarteschlangen. Diese erlauben z. B. den sofortigen Versand von Warnmeldungen im Falle eines Falschfahrers. Wie die Schnittstellen sind auch die Berechnungsverfahren zur Datenaggregation zur Laufzeit anpassbar. So können bspw. Methoden zur Berechnung der Anzahl passierender Fahrzeuge oder der auf einem Parkplatz befindlichen Fahrzeuge pro Zeiteinheit flexibel in die Plattform integriert und über deklarierte Schnittstellen verfügbar gemacht werden.

**Step 2: Detection of Vehicle Characteristics**

The utilization of a variety of pattern recognition methods allows the identification of lane, direction, speed and type (truck, car etc.) of a vehicle. Based on the captured data the detection algorithms are iteratively improved.

**Step 3: Sensor Communication**

The sensor dataset enriched with the detected vehicle attributes is transmitted to the Smart Data Platform either wirelessly or wire-based.

**Step 4: Interface Declaration**

The platform offers the possibility for flexible provisioning of input and output data interfaces. The project team employs the Model-Driven Software Engineering paradigm to develop domain-specific languages, which enable the integration of new communication channels at runtime. Requirements of the data format and communication protocol of the respective interface are considered, with the result that new sensor types or adapted transmission formats may be incorporated in the platform without downtime.

**Step 5: Data Processing**

Prioritized Queueing enables the platform to analyze critical data prior to those of lower importance. Hence, the communication of time sensitive traffic events like wrong-way driver detection is transmitted before processing information that doesn't require immediate action, e.g. statistical data. As with the interfaces, the computation processes for data aggregation are runtime adaptable. Thus, methods for calculating the number of passing vehicles or the number of vehicles in a certain parking zone at any given time, can be flexibly integrated in the platform and supplied via the defined interfaces.

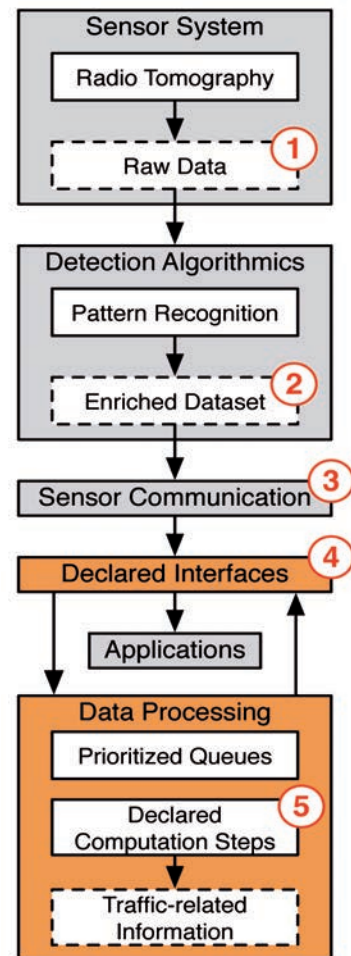


Abb. 1/ Fig. 1

Abb. 1: Im Rahmen des Projekts zu realisierender Prozess (Bestandteile der Smart Data Plattform in orange)  
 Fig. 1: Process implemented by the project partners (platform components coloured in orange)



# ZIM FRISCHLUFT

Entwicklung einer Infrastruktur zur Reduktion von Emissionen in der Intensivtierhaltung sowie zur Speicherung, Verarbeitung und Ableitung von Sensorwerten

Development of an infrastructure for the reduction of emissions in intensive animal husbandry and the storage, processing and deduction of sensor data

## Kontakt / Contact

Marius Khan  
 marius.khan@fh-dortmund.de  
 Tel.: +49 (0231) 9112 660

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
 Marius Khan  
 Marcel Zillekens

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

Fachhochschule Dortmund  
 Barntec UG

## Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium  
 für Wirtschaft und Energie  
 Federal Ministry for  
 Economic Affairs and Energy

## Förderkennzeichen / Funding-ID

ZF4038203SA5



Das Ziel des Projektvorhabens ist es, eine Infrastruktur für die permanente Überwachung und einer darauf aufbauenden Reduktion der Schadgas- und Staubbelastung in den Mastställen der Intensivtierhaltung zu entwickeln. Diese orientiert sich zum einen an Erfordernissen der Landwirtschaft in Bezug auf einen möglichst wirtschaftlichen und daher wettbewerbsfähigen Stallbetrieb. Andererseits wird eine deutliche Reduzierung der Ammoniakbelastung in der Stallluft um bis zu 50% erwartet, was der Gesundheit von Mensch und Tier in hohem Maße zugutekommt und damit gleichzeitig zu einer verminderten Notwendigkeit der Medikamentenverabreichung beiträgt. Weiterhin erhöht ein hoher Reinheitsgrad der Abluft von Ställen bei entsprechender Nachweisführung die Zustimmung in der Bevölkerung in Bezug auf die Neuerrichtung und Erweiterung von Tierställen in der Nähe von Wohngebieten. Im Rahmen des Projektvorhabens liegt der Fokus dabei zunächst auf der Schadgas erfassung und Ammoniakreduktion in Schweineställen. Der Ansatz soll allerdings so konzipiert werden, dass er sich auch relativ flexibel auf Ställe für andere Tiere, wie etwa Rinder, übertragen lässt.

Der Einsatz der zu entwickelnden Technik soll dabei erstmalig eine nachhaltige Senkung der Schadgasbelastung, die gleichzeitig auch dokumentiert und damit überprüfbar wird, ermöglichen. Eine permanente Dokumentation der Schadgasbelastung ergibt sich auch aus der neuen Gesetzesgrundlage innerhalb der Europäischen Union zur kontinuierlichen Überwachung von Schadgasen in Tierställen.

Es ergeben sich zusammengefasst drei technische Schwerpunkte:

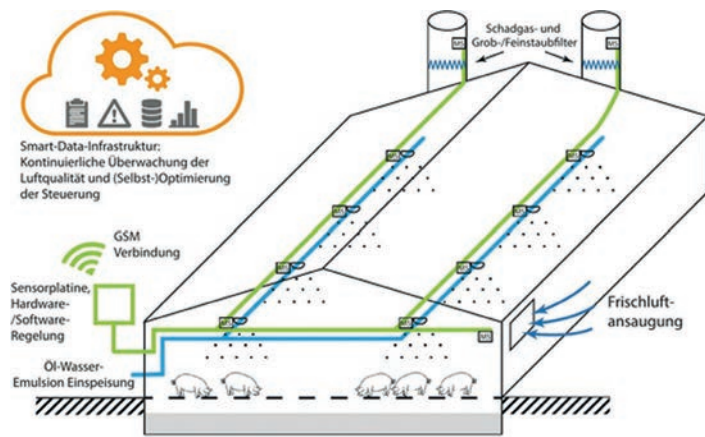
Entwicklung einer **Sensorik für Schadgase, insbesondere Ammoniak**, basierend auf einem neuen Infrarot-Messverfahren (IR-Messverfahren), das für den besonderen Einsatz in Tierställen geeignet ist.

The aim of the project is to develop an infrastructure for the permanent monitoring and, based on this, the reduction of the harmful gas and dust pollution in intensive farming fattening barns. On the one hand this is related to the demands of agriculture to achieve maximum economy and competitiveness in livestock production. On the other hand, a reduction, by up to 50%, of ammonia pollution in the the barns will greatly benefit the health of both staff and animals and in turn reduce the need for medication. The increased cleanliness of the exhaust from the barns, with the relevant verification, will also lead to increased acceptance by the local communities of any new construction or extension of animal barns near residential areas. Within this project the focus initially is on the harmful gas pollution and ammonia reduction in piggeries. The approach will be designed to be relatively easy to transfer to the housing of other animals, like cattle.

Application of the to be developed technology will, for the first time, enable the sustainable reduction of harmful gas pollution. This will include associated documentation and therefore be verifiable. Perpetual documentation of this pollution is also required by the new European Union legislation on the continuous monitoring of harmful gases in animal housing.

In summary there are three technical focal points:

Development of **sensors for harmful gases, especially ammonia**, based on a new infrared measurement technique that is suitable for application in animal housing. The sensor will be applicable in single gas measurement systems, as well as integrated in stationary or mobile measuring systems for stable atmospheres.



Der Sensor soll sowohl als Einzelgasmesssystem als auch als integraler Bestandteil von stationären oder mobilen Messsystemen für die Stallatmosphäre eingesetzt werden können.

Entwicklung einer **Sensorplatine**, die neben der Erfassung von Ammoniak auch die Anbindung anderer Sensortypen im laufenden Betrieb ermöglicht. Sie soll mit einer um passende Schnittstellen ergänzten Hardware-/Software-Regelung zur Ansteuerung der klimabeeinflussenden Komponenten in einem Stall (Filter, Vernebelungsanlage) verbunden werden können. Der Kooperationspartner Barntec UG übernimmt die Entwicklung der Sensorik, der Sensorplatine sowie die der Hardware-/Software-Regelung und ist in der Landwirtschaft im Bereich der Sensor-Entwicklung ein erfahrener Unternehmenspartner.

Entwicklung einer softwaretechnischen **Smart-Data-Infrastruktur**, welche die gemessenen Sensordaten eines Stalls von der Hardware-/Software-Regelung entgegennimmt, basierend auf statistischen Modellen und Techniken des maschinellen Lernens Steuerungsregeln für ein optimales Stallklima ableitet und zusätzlich eine langfristige Dokumentation der Schadgasbelastung erlaubt. Basierend auf den permanent übertragenden Informationen über gemessene Schadgaskonzentrationen sowie zusätzlichen, klimabestimmenden Daten erfolgt durch die Smart-Data-Infrastruktur eine kontinuierliche und situationsabhängige Anpassung der Steuerungsregeln und deren Übertragung an die Hardware-/Software-Regelung. Unter Einbeziehung vorhandener Infrastruktur soll ein optimales Stallklima durch die bestmögliche Reduzierung der Schadgasbelastung hergestellt werden.

Abbildung 1 illustriert einen Überblick des zu entwickelnden Systems. Das IDiAL übernimmt die Entwicklung der Smart-Data-Infrastruktur.

Development of a **sensor circuit board** that allows, not only the capture of ammonia data, but also the addition of further sensor types at run time. The board will contain interfaces suitable for the connection of hardware/software controllers for the control of stable climate improvements components, such as filters and gas scrubbing. Cooperation partner Barntec UG will take on the development of the sensors, the sensor circuit board and the hardware/software control. They are a business partner with experience in agricultural sensor development.

Development of a software engineering **Smart-Data-Infrastruktur** which will take a barn's captured sensor data from the Hardware/Software controller, and derive control rules for optimal barn climate, based on statistical models and machine learning techniques. It will also enable long term documentation of harmful gas pollution. Based on the continuous transmission of measured harmful gas concentration data, as well as additional climate affecting data, the Smart-Data-Infrastruktur will continually adapt the control rules and transmit these to the hardware/software controller. Within consideration of the existing infrastructure, optimal barn climate will be generated by best possible reduction of harmful gas pollution.

Figure 1 illustrates an overview of the envisaged system. The development of the Smart-Data-Infrastruktur will be taken on by the research group Smart Environments Engineering Laboratory (SEELAB).

Abb. 1: Überblick des zu entwickelnden Systems, u.a. bestehend aus der Smart-Data-Infrastruktur und der Hardware-/Software-Regelung  
Fig. 1: Overview of the envisaged Systems, consisting of the Smart-Data\_Infrastruktur and the hardware/software controller among others

### Kontakt / Contact

Jan Oelker  
E-Mail: jan.oelker@fh-dortmund.de  
Tel: +49 (0231) 9112 - 658

### Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Christof Röhrig  
Aylin Celik  
Metin Celik  
Timur Celik  
Jan Oelker

### Gefördert durch / Supported by

Ministerium für Innovation, Wissenschaft und  
Forschung des Landes NRW  
Ministry of Innovation, Higher Education and  
Research of North Rhine-Westphalia  
EFRE Kofinanzierung

### Förderkennzeichen / Funding-ID

EFRE-0400075



Der Pflegenotstand ist ein globales Problem, da bis zum Jahr 2030 weltweit 40 Millionen Gesundheitsfachkräfte fehlen werden. Grund hierfür ist die schwache Lohnentwicklung und die steigende Nachfrage infolge der demografischen Entwicklung. Durch diesen Trend werden die Senioren zur größten Nachfragegruppe, welche einen erheblichen Druck auf das Gesundheitssystem bewirkt. Für Pflegedienste, Angehörige und die Betroffenen ist diese Prognose besorgniserregend. Trotzdem möchten viele Menschen auch bei Pflegebedürftigkeit ihr privates Umfeld nicht verlassen und wünschen sich mehr Kontrolle, Selbstständigkeit und die aktive Teilnahme am Gesundheitswesen. Dadurch besteht eine erhöhte Nachfrage an technischer Unterstützung. Jedoch erfordern aktuelle unterstützende Systeme die Mitarbeit des Nutzers, sind herstellerepezifisch und berücksichtigen nicht die Privatsphäre.

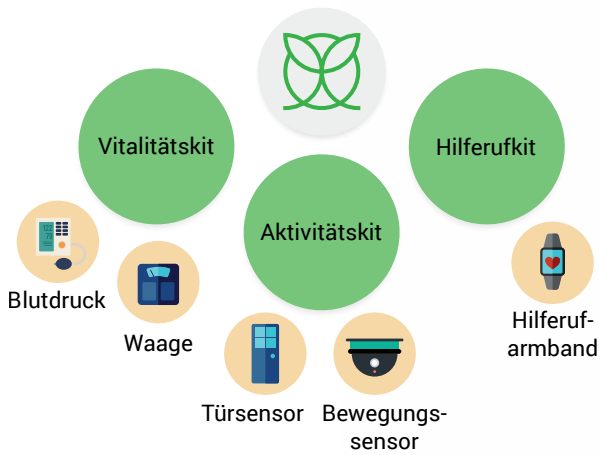
Bei covibo handelt es sich um ein technisches Rundum-sorglos-System, das älteren Personen ein längeres, selbstständiges Leben im eigenen Zuhause ermöglicht. Es verbessert die Pflege, Sicherheit und den Komfort ohne dabei in den gewohnten Alltag einzugreifen. Zugleich entlastet das System die Angehörigen sowie den Pflegedienst. Im Fokus steht immer der hohe Nutzen und die Einfachheit bei der Bedienung.

covibo vereint die drei grundlegenden Funktionen automatische Vitaldatenerfassung, Aktivitätsverfolgung und Therapieplan. Bei der automatischen Vitaldatenerfassung greift das System Messwerte, wie Gewicht und Blutdruck, direkt nach einer Messung ab und speichert sowie dokumentiert diese. So ist neben der gewohnten Messung kein weiteres Handeln notwendig. Die Aktivität der Bewohner wird passiv über Bewegungsmelder, Türkontaktsensoren und die Bedienung des Systems erfasst. Bei auffälliger Inaktivität wird ein Hilferuf ausgesandt.

The shortage of care and nursing staff is a global problem. By the end of 2030 there will be a world wide shortage of 40 million nursing staff. Reasons are the weak wage development and rising demand due to the demographic changes. This trend makes senior citizens the main demand group, causing significant pressure on the health care system. This prospect is worrying for health care services, the people concerned and their families. Nevertheless, many people do not want to leave their familiar environment, even when in need of care, and would like more control, independence and active participation in health care. This results in greater demand for technical support. Current support systems, however, require the collaboration of the user, are specific to each manufacturer and have no regard for the user's privacy.

covibo is a technical allround-carefree system, which allows elderly people longer independent living in their own homes. It improves care, safety and comfort without disruption to their usual day to day living. At the same time it eases the load on the relatives and the care system. High benefit and ease of use are of high importance.

covibo combines three basic functions, automatic vital data capture, activity tracking and therapy plan. For the automatic vital data capture, the system takes the data immediately after the measurement, like weight and blood pressure, then stores and documents it. So there is no added effort besides the normal measuring. A resident's activity level will be passively tracked by movement detectors, door contact sensors and the operation of the system. Exceptional inactivity triggers the sending of an alarm. All taking of medication and measurements will be entered into the therapy plan, so that reminders are sounded and measures are not forgotten.



Quelle / Source: covibo GmbH

In dem Therapieplan werden alle Medikamenteneinnahmen und Messungen eingetragen, sodass Erinnerungen ertönen und keine Maßnahme vergessen wird. Die sensitiven Daten werden lokal zu Hause gespeichert. Die Bewohner können Angehörigen, dem Pflegedienst oder Ärzten Zugriff auf bestimmte Daten gewähren. Das System besteht dabei aus einer kompakten Basisstation, einer mobilen App und einem Web Service. Die Basisstation umfasst alle Funktionen sowie Schnittstellen für die Umgebungsgeräte und dient als digitaler Aktenordner. Über die App können alle Daten visuell eingesehen werden. Sollte der Bewohner die Verwendung der App ablehnen, ist für diesen eine bedienungsfreie Verwendung des Systems möglich. Der Web Service, welcher für den Endanwender nicht sichtbar ist, ermöglicht den externen Zugriff auf die Daten.

Der Anwendungsbereich liegt in den privaten Wohnungen in Zusammenarbeit mit Angehörigen oder privaten Haushaltshilfen. Mit diesem Ansatz wird auf eine wachsende Nachfrage nach flexiblen Dienstleistungen im häuslichen Umfeld reagiert. Durch die mögliche Zusammenarbeit mit dem Pflegedienst wird der Anwendungsbereich erweitert. Welche Form der Pflege am geeignetsten ist, hängt von der Pflegebedürftigkeit und den Bedürfnissen des Betroffenen ab. Als Nahfunktechnologie hat sich Bluetooth Low Energy am Markt erfolgreich durchgesetzt, weshalb dieses auch in covibo Verwendung findet. Die Anzahl der Messgeräte und Sensoren für diese Technologie steigt stetig. Die Wahl der einzubindenden Geräte ist herstellerunabhängig, wodurch ein offenes, leicht integrierbares System besteht. Zurzeit wird covibo unter realen Bedingungen zusammen mit einem Pflegedienst eingesetzt und getestet.

Sensitive data is stored locally in the home. Residents may give access to specific data to relatives, care services or doctors. The system consists of a compact base station, a mobile app and a web service. The base station contains all functions and interfaces for environment devices, and also acts as a digital data store. The app allows visual inspection of the data. In case the resident rejects the mobile app, they have the option for a system without user interaction. The web service, not visible to the end user, can access the data externally.

The area of application is private dwellings in cooperation with the family or private home helps. This approach is a reaction to the growing demand for flexible services in the domestic sphere. The potential cooperation with care providers widens the area of application. The most appropriate form of care depends on the care requirements and needs of the client. Bluetooth Low Energy is the market favourite close range communication technology and so is used in covibo. The number of measuring devices and sensors using this technology is constantly rising. The choice of add-on devices is independent of manufacturers, making for an open, easy to integrate system. covibo is currently being used and tested under real life conditions in cooperation with a care service provider.



Vernetzung des Maschinenparks eines Unternehmens zu untereinander kooperierenden Elementen mit lokalen und zentralen Planungsservices zu einem kollaborierenden Produktionssystem

Interlinking of the machine park of a company into cooperating elements with local and central planning services for a collaborating production system

#### Kontakt / Contact

Prof. Dr. Martin Hirsch  
E-Mail: martin.hirsch@fh-dortmund.de  
Tel: +49 (0231) 755-8903

#### Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Martin Hirsch  
David Grimm  
Andreas Wojtok

#### Kooperationspartner / Cooperation Partners

smart mechatronik GmbH  
Fraunhofer IML  
software4production GmbH  
HEERMANN GmbH  
Großwinkelman GmbH & Co. KG

#### Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
Federal Ministry of  
Education and Research

#### Förderkennzeichen / Funding-ID

01S15055 F



Die Erschließung der Maschinenebene zur Produktionsfeinplanung und -feinsteuerung bedingt die Befähigung der Produktionsmaschinen und -zellen als autonom agierende Planungsinstanzen. Hieraus eröffnen sich weitreichende Potentiale. Die intelligente Produktionsmaschine ist in der Lage ihre lokal erfassten Sensor- und Betriebsdaten zu bewerten und kritische Systemzustände wie Defekte oder erforderliche Wartungsarbeiten zu erkennen. In Abhängigkeit des Grades ihrer Planungshoheit und Ausstattung ist sie befähigt, das Problem lokal zu lösen, z. B. durch zeitliches Verschieben von Aufträgen oder Umplanung von Aufträgen auf andere Produktionsmaschinen. Diese Neuordnung ist nicht trivial, kann jedoch in einem vernetzten Maschinenpark mit entsprechenden Planungshoheiten ausgehandelt werden. Unternehmensübergreifend, d. h. im Fall der verlängerten Werkbank oder der Auslagerung von Aufträgen bzw. Fertigungsschritten auf Zulieferer, gewinnt das Auffinden global optimierter Lösungen gleichermaßen für KMU an Bedeutung.

Hier ermöglicht die Nutzung des Internets der Dinge (IoT) zukünftig einen flexiblen Aufbau neuer Wertschöpfungsnetze und einen schnellen Datenaustausch über Unternehmensgrenzen hinweg. Voraussetzung hierfür ist die Nutzung offener Schnittstellen und Standards, wie sie im Bereich Machine-to-Machine (M2M) und IoT definiert sind bzw. werden. Der Einsatz von IoT-Middlewaresystemen erlaubt dann die Anbindung von Fertigungsanlagen an jedem Ort und zu jeder Zeit mit minimalen Zeit- und Ressourcenaufwänden. So kann eine lokale, intelligente Maschine unternehmensübergreifend ihre Informationen dem bestehenden kollaborierenden Produktionssystem verfügbar machen. Die Vision von InMachine ist, mittels solcher Systeme reale und virtuelle Welt technisch enger zu verknüpfen und ein Integrationskonzept in bestehende System- und Produktionslandschaften zu entwickeln. Das System soll in zwei typischen mittelständischen Produktionsszenarien (kontinuierliche Serienfertigung und diskrete Werkstattfertigung) validiert und demonstriert werden.

To develop production micro planning and micro controlling at machine level, the enabling of the production machines and cells as autonomous planning instances is required. This opens up far reaching potential. The intelligent production machine is in a position to evaluate it's own locally captured sensor and operational data and to recognise critical system states, like defects or necessary maintenance tasks. Depending on the degree of planning priority and equipment, it is capable to solve a problem locally, for example by shifting the timing of orders, or replanning orders to other production machines. This replanning is not trivial, but can be achieved within an interlinked machine park by negotiation with appropriate planning priorities. Where whole orders, or for example finishing steps, are subcontracted across companies, finding globally optimised solutions has equal relevance for SMEs.

Here the utilisation of the internet of things (IoT) will allow quick establishment of value adding networks and fast data exchange across company boundaries. Prerequisite are open source interfaces and standards, as currently defined and being defined within the machine to machine and IoT domains. IoT middleware systems enable the linking of production facilities at any location, any time needing minimal time and resources. This way a local intelligent machine can make its information available to the established collaborating production process across locations. The vision of InMachine is to interconnect the real and virtual world more closely at a technical level with such systems and to develop an integration concept into the existing systems and production landscape. The system will be validated and demonstrated in two typical medium sized production scenarios, continuous serial production and discrete workshop production.

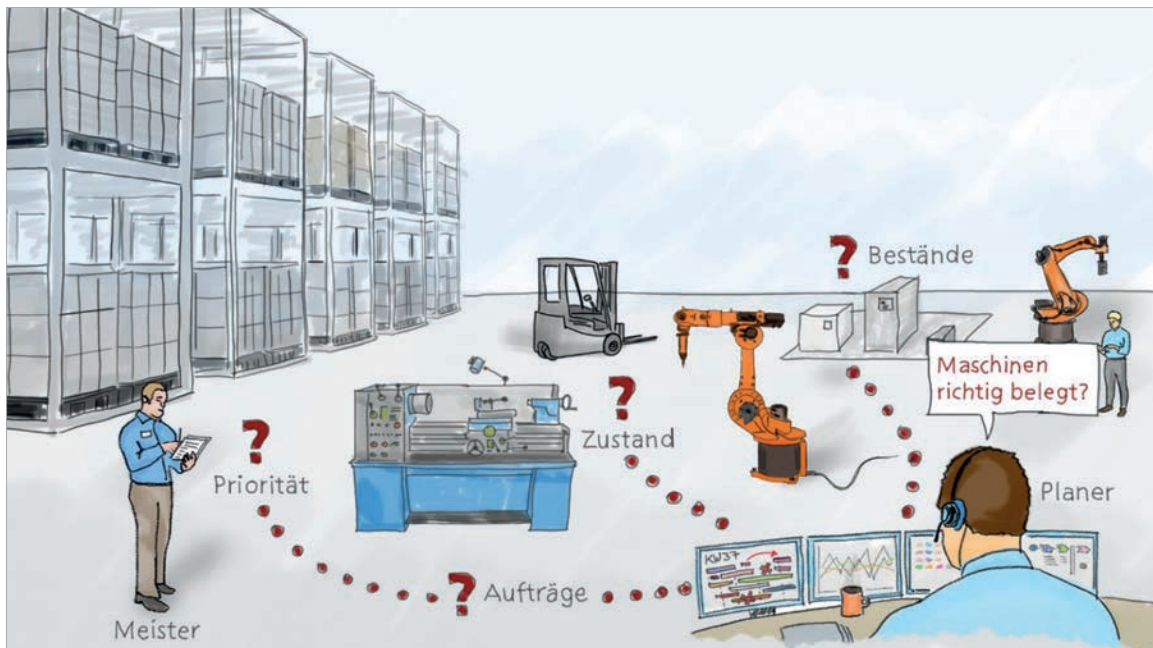


Abb. 1: Unzureichende Daten und Kommunikation in der heutigen Produktion  
 Fig. 1: Insufficient data exchange in today's production systems

Quelle / Source: FhG IML

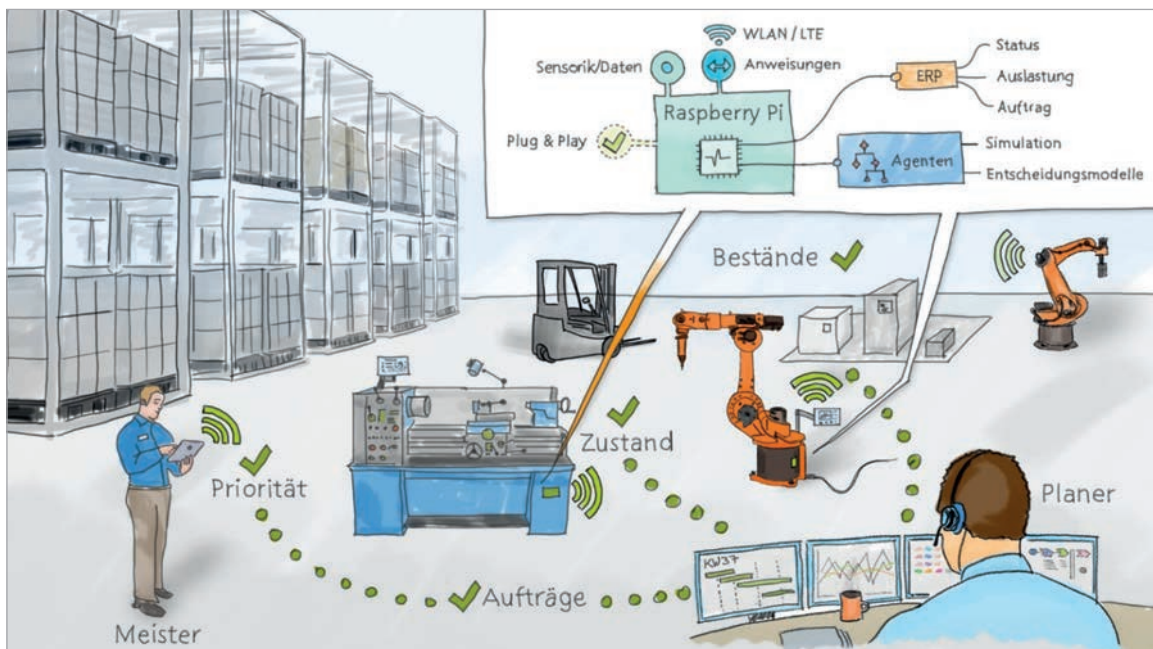


Abb. 2: Vernetzung von lokalen und zentralen Planungs-services zu einem kollaborierenden Produktionssystem  
 Fig. 2: Interlinking of local and central planning services for a collaborating production system

# FH KOMPETENZ – IDiAL

Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten

Institute for the Digital Transformation of Application  
and Living Domains

## **Kontakt / Contact** **Geschäftsführer / Director**

Raimond Filges  
raimond.filges@fh-dortmund.de  
+49 (0231) 9112 268

## **Sprecher / Speakers**

Prof. Dr. Burkhard Igel  
igel@fh-dortmund.de  
+49 (0231) 9112 357

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
sabine.sachweh@fh-dortmund.de  
+49 (0231) 755 6760

## **Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter /** **Involved Scientists, Staff**

Prof. Dr. Torsten Füg  
Prof. Dr. Uwe Großmann  
Prof. Dr. Martin Hirsch  
Prof. Dr. Erik Kamsties  
Prof. Dr. Andrea Kienle  
Prof. Dr. Katja Klingebiel  
Prof. Dr. Peter Reusch (†)  
Prof. Dr. Christof Röhrig  
Prof. Dr. Peter Schulz  
Prof. Dr. Carsten Wolff

## **Gefördert durch / Supported by**

Ministerium für Innovation, Wissenschaft und  
Forschung (MIWF), Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Innovation,  
Wissenschaft und Forschung  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Die zunehmende Digitalisierung verändert die Art und Weise, wie wir produzieren, konsumieren, arbeiten und leben grundlegend. Diese Veränderung der Lebens- und Arbeitswelten bietet viele Chancen, aber auch Risiken sowohl im sozialen, wie auch im ökonomischen und politischen Bereich. Das Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL) erarbeitet wissenschaftliche Erkenntnisse und Lösungen, um aus diesen Chancen Nutzen für die Wirtschaft und Gesellschaft zu erzielen bzw. um die entstehenden Herausforderungen im Sinne der Menschen und der Wirtschaft zu adressieren.

Unter Federführung des durch FH STRUKTUR geförderten Forschungsschwerpunkts Process Improvement for Mechatronic and Embedded Systems (PIMES) und in Zusammenarbeit mit den Forschungsschwerpunkten Mobile Business – Mobile Systems (MBMS) sowie Intelligent Business Information Systems (iBIS) und BioMedizinTechnik (BMT, beide gefördert in FH STRUKTUR) haben 11 ProfessorInnen aus vier Fachbereichen als konsequenten nächsten Schritt das Instituts für die Digitalisierung von Lebens- und Arbeitswelten (IDiAL) gegründet. Dieses Institut bildet im Technologiepark Dortmund einen Kumulationspunkt für die transdisziplinäre und partizipative Forschung an der Herausforderung der Digitalisierung wichtiger Lebens- und Arbeitsbereiche. Der Erfolg dieser Institutsgründung wird sich daran messen, inwieweit es gelingt, durch eine umsetzungsorientierte Zusammenarbeit der Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zu Lösungen zu kommen, die den technischen Trend zur Digitalisierung dem Menschen wirklich und konkret nutzbar machen.

Das Institut für die Digitalisierung von Lebens- und Arbeitswelten soll für die Fachhochschule Dortmund zu einem Leuchtturm im Technologiepark, in Dortmund, im Ruhrgebiet, national und international werden.

Increasing digitalisation is profoundly changing the way we produce, consume, work and live. This change of life and work environments offers many opportunities, but also risks, social, economic, as well as political. The Institute for the Digital Transformation of Application and Living Domains (IDiAL) is generating scientific findings and solutions in order to turn these opportunities into benefits for the economy and society, to address the resultant challenges in favour of people and the business.

Under the aegis of FH STRUKTUR supported research focus Process Improvement for Mechatronic and Embedded Systems (PIMES) and in collaboration with research focus Mobile Business – Mobile Systems (MBMS), as well as Intelligent Business Information Systems (iBIS) and BioMedizinTechnik (BMT, both supported by FH STRUKTUR), 11 professors from 4 faculties founded IDiAL as the logical next step. This institute constitutes a hub in the technology park Dortmund for trans-disciplinary and participative research into the challenge of digitalisation of important life and work spaces. The success of this institute will be measured by how far it succeeds, by implementation oriented collaboration of the players from science, business and society, in finding solutions that harness the digitalisation trend to truly and tangibly benefit people.

IDiAL should become a beacon for the University of Applied Science and Arts Dortmund, in the technology park, in Dortmund, in the Ruhr area, nationally and internationally. This will succeed by developing common work and research spaces and formats, initially in the fields of automotive software, cyber physical systems and social platforms. Added to this is the development of the professional execution of engineering projects, mainly in collaboration with SMEs, and by addressing the tasks of Technology Readiness Levels TRL

**Internet of Things**  
als Technologie  
der Digitalisierung

**Im Mittelpunkt:**  
Menschen in ihrer Individualität  
organisieren ihr Zusammenleben

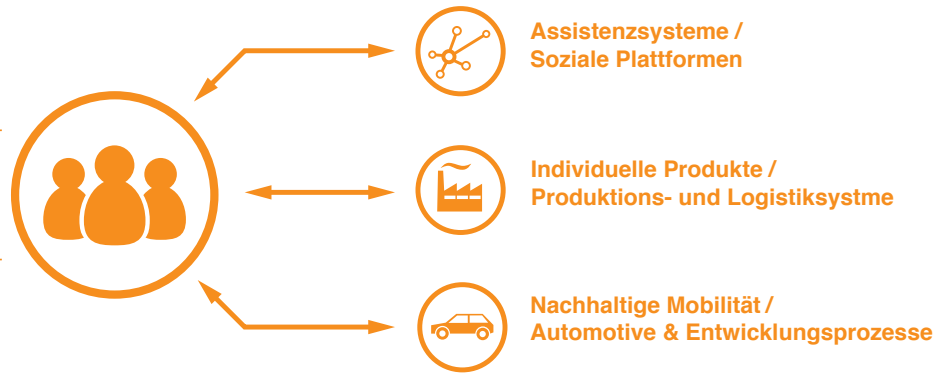


Abb. 1: Forschungsprofil des Instituts und daraus resultierende aktuelle Leitthemen  
Fig. 1: Scientific profile of IDiAL and resulting objectives

Gelingen wird dieses durch die Schaffung von gemeinsamen Arbeits- und Forschungsräumen und –formaten zunächst im Bereich der Automobilsoftware, der Cyber Physical Systems und der sozialen Plattformen. Hinzu kommt der Aufbau einer professionellen Abwicklung von Engineering-Projekten vor allem in Zusammenarbeit mit KMUs durch die Adressierung von Aufgaben des Technology Readiness Levels TRL 7-9, also nahe am konkreten Produkt. Eine Begleitforschung zur Gestaltung des sozio-ökonomischen Change-Prozesses und des partizipativen Innovationsprozesses ergänzt das Portfolio. In den Domänen gelingt die Andockung an den Wissenschaftsbetrieb durch Promotionskooperationen, federführend mit der TU Dortmund, der Universität Bielefeld und der Universität Duisburg-Essen. Mit Hilfe des Masters Embedded Systems for Mechatronics (ESM) und der Einbindung in die Ruhr Master School erfolgt die für Fachhochschulen typische enge Verbindung von Forschung und Lehre. Die resultierende Sichtbarkeit und Kooperationsfähigkeit liefert einen entscheidenden und nachhaltigen Beitrag zur Neudefinition der Rolle der FH im Strukturwandel.

Die Fachhochschule Dortmund gehört zu den sieben Hochschulen, die den Zuschlag für eine Förderung im Rahmen des Programms „FH Kompetenz“ des Landes Nordrhein-Westfalen erhalten haben. Insgesamt waren 33 Anträge von 20 Hochschulen eingereicht worden, 15 Anträge erreichten die Finalrunde. Das Förderprogramm zielt vor allem auf die Neueinrichtung von Forschungs-Instituten an Fachhochschulen. An der FH Dortmund wird die Gründung eines „Instituts für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten“ (IDiAL) mit 1 Million Euro auf fünf Jahre gefördert. Ziel ist es, die Forschung zur Digitalisierung unter einem Dach zu bündeln.

7-9, close to the actual product. Accompanying research into the design of the socio-economic change process and the participative innovation process completes the portfolio. In these domains we succeed in connecting the science community by PhD cooperations with TU Dortmund, University of Bielefeld and University of Duisburg-Essen. With the aid of the Masters Embedded Systems for Mechatronics (ESM) degree and the inclusion of the Ruhr Master School, the tight coupling of research and teaching, typical for universities of applied sciences, is achieved. The resulting visibility and ability to collaborate delivers a decisive and sustained contribution for the new definition of the role of the university of applied science in the structural transformation.

The Dortmund University of Applied Sciences and Arts is one of seven institutions, that were awarded support within the 'FH Kompetenz' programme of the Land of North Rhine-Westphalia. There were 33 applications from 20 Universities, 15 applications reached the final round. The support programme primarily targets the new establishment of research institutes in universities of applied sciences. At the Dortmund University of Applied Sciences and Arts, the foundation of the Institute for the Digital Transformation of Application and Living Domains (IDiAL) is supported with 1 million Euro for 5 years. The aim is to bundle the research into digitalisation under one roof.

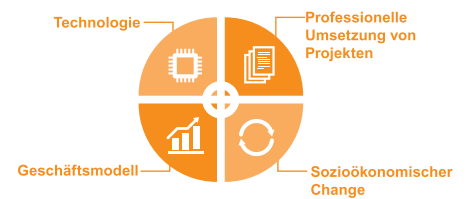


Abb. 2: Die vier Erfolgsfaktoren für ein erfolgreiches Produkt und das Institut IDiAL  
Fig. 2: Success factors for IDiAL and for successful products



# ZIM M2M

Entwicklung eines infrastrukturarmen Systems zur Indoor-Ortung von Objekten und Personen mit Kompatibilität zur aktuellen Smartphone-Technik

Development of a lean infrastructure system for the indoor location of objects and people, compatible with current smart phone technology

## Kontakt / Contact

Prof. Dr. Christof Röhrig  
E-Mail: christof.roehrig@fh-dortmund.de  
Tel: +49 (0231) 755 - 6778

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Christof Röhrig  
Arthur Mühlbeier  
Marcel Müller

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

Fachhochschule Dortmund  
m2m Germany GmbH

## Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium für  
Wirtschaft und Energie  
Federal Ministry for Economic  
Affairs and Energy

## Förderkennzeichen / Funding-ID

ZF4038204ED6



Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Indoor-Ortungssystems für Objekte und Personen in logistischen Prozessen. Das zu entwickelnde System soll im Gegensatz zu aktuell am Markt verfügbaren Systemen ohne oder nur mit sehr geringer Infrastruktur, d.h. ortsfest installierter Hardware, auskommen und kompatibel zur aktuellen Smartphone-Technik sein. Es soll auf der Hardwareseite aus neu zu entwickelnden mobilen Tags, die an den zu lokalisierenden Objekten (z. Bsp. Paletten, Mehrwegbehälter) angebracht werden und aus sehr wenigen stationären Gateways, die eine Verbindung zum (lokalen) Netzwerk herstellen, bestehen, wobei auch Smartphones die Aufgabe der Gateways übernehmen können.

Die Tags sollen ein Mesh-Netzwerk aufbauen, Proximity- sowie Signalstärkemessungen (RSSI) untereinander durchführen und diese an die Gateways weiterleiten. Auf Softwareseite soll hierfür eine Mesh-Networking-Verfahren entwickelt und implementiert werden, welches es ermöglicht, die anfallenden Daten möglichst energieeffizient über das Netzwerk weiterzuleiten.

Weiterhin soll ein kooperativer Lokalisationsalgorithmus entwickelt werden, welcher die Positionen aller Tags auf Basis der Messwerte bestimmt. Durch die Entwicklung der Tags auf Basis von Bluetooth Smart (BTsmart) soll eine lange Batterielebensdauer, hohe Sendereichweite sowie die Kompatibilität zur aktuellen Smartphone-Technik erreicht werden. Anders als andere Funktechnologien, wie etwa WLAN oder UWB, ermöglicht BTsmart die Verwendung von Funkknoten mit Batterien geringer Kapazität bei langer Betriebsdauer.

ZIM m2m - Development of a lean infrastructure system for the indoor location of objects and people, compatible with current smart phone technology

The aim of the project is the development of a system for the indoor location of objects and people in logistical processes. The system to be developed should manage, unlike currently available system, without or with only minimal infrastructure, i.e. locally installed hardware, and be compatible with current smart phone technology. On the hardware side will be to be developed mobile tags, which will be attached to the to be localised objects (like pallets, multi use containers) and very few stationary gateways, that establish the connection to the (local) network. Smart phones may take on the task of the gateways.

The tags will establish a mesh network, carry out proximity and signal strength measurements (RSSI) between each other and pass these on to the gateways. On the software side, a mesh networking process will be developed and implemented which will enable the transmission of the data across the network with maximum energy efficiency.

A cooperative localisation algorithm will also be developed to determine the position of all tags, based on the measurement data. Tag development based on Bluetooth Smart (BTsmart) should achieve long battery life, high transmission range, as well as compatibility with current smart phone technology.

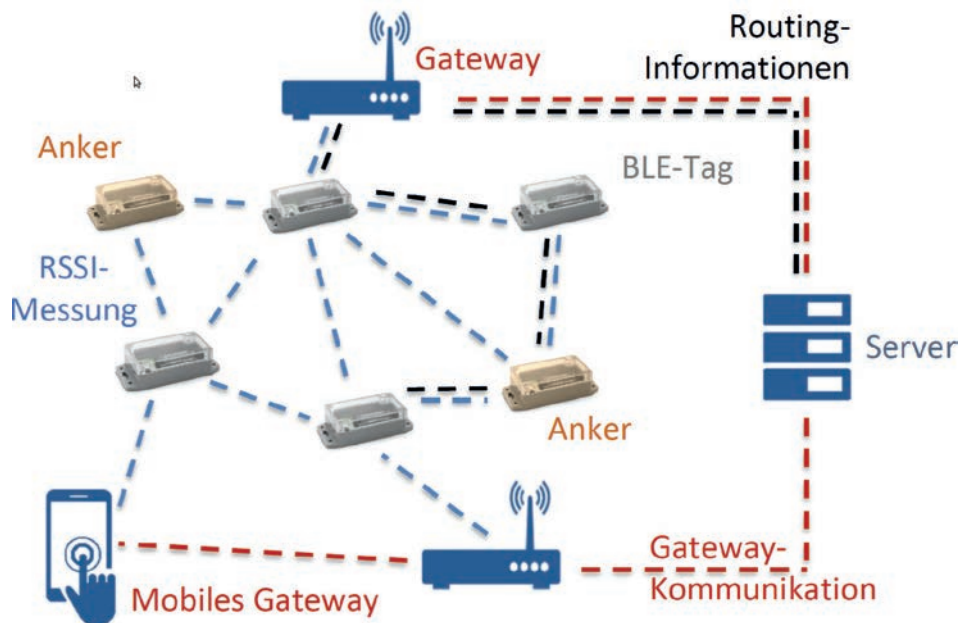


Abb. 1: Indoor-Ortungssystem basierend auf RSSI-Messung  
 Fig. 1: Indoor-location system based on RSSI measurement

Um diese auf mehrere Jahre auszudehnen, soll zudem Energy-Harvesting eingesetzt werden.

Abb. 1 zeigt die Kommunikationsstruktur des geplanten Systems. Die BLE-Tags bilden zusammen mit den Anker ein Mesh-Netzwerk. Die Lokalisierung der Knoten erfolgt relativ auf Basis der RSSI-Messungen untereinander. Die Messungen werden über ein stationäres BLE-Gateway oder ein Smartphone, welches ein mobiles Gateway darstellt, an einen Server vermittelt, der die Positionen der BLE-Tags bestimmt.

Unlike other radio technology, like WiFi or UWB, BTsmart allows use of radio nodes with low capacity batteries achieving long service life. To extend this to several years, energy harvesting should be utilised.

Figure 1 shows the communication structure of the planned system. The BLE tags in combination with the anchors form the mesh network. Localisation of nodes is determined relatively on the basis of the RSSI measurements between them. The measurements are passed via a stationary BLE gateway, or a smart phone representing a mobile gateway, to a server which determines the positions of the BLE tags.

# PFLEGE IM QUARTIER



Information, Versorgung und Teilhabe optimieren durch den Ausbau realer Strukturen verknüpft mit dem Aufbau einer digitalen Pflegeplattform

Care in the community - Optimising information, care and participation by extending real-world structures coupled with the establishment of a digital care platform

## Kontakt / Contact

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 755-6760

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Dominik Pelkmann  
Peter Schabsky

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

Prof. Dr. Britta Böckmann, FH Dortmund  
APD Ambulante Pflegedienste  
Gelsenkirchen GmbH  
BiG – Bildungsinstitut im  
Gesundheitswesen gemeinnützige GmbH  
Generationennetz Gelsenkirchen e. V.

## Gefördert durch / Supported by

NRW-Landesregierung,  
Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie,  
Mittelstand und Handwerk des Landes NRW,  
(EFRE.NRW, Leitmarkt Wettbewerbe)

## Förderkennzeichen / Funding-ID

EFRE-0800234



Das Thema Pflege ist nicht nur für Hilfsbedürftige, sondern auch für Angehörige und Helfende ein komplexes Sachgebiet. Dem Ziel einer individuellen Betrachtung der Bedürfnisse der einzelnen Personen steht der Fachkräftemangel im Pflegebereich gegenüber. Dies führt dazu, dass Betroffene oftmals nur unzureichend beraten und betreut werden können.

Diese Herausforderungen adressiert das vom Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung geförderte Forschungsprojekt „Pflege im Quartier“. In einem ersten Schritt wurden durch die Kooperationspartner gemeinsam mit Pflegestützpunkten, Angehörigen, Hilfsbedürftigen und einem Seniorenbeauftragten Anforderungen an eine bedarfsgerechte Versorgung, Beratung und Information im Pflegebereich erhoben. Die genannten Stakeholder stammen dabei aus vier Gelsenkirchener Quartieren, welche hinsichtlich ihrer Bevölkerungsstruktur und Quartiersbeschaffenheit maximal heterogen sind. Dies ermöglicht die quartiersbezogene Betrachtung einer Vielzahl unterschiedlicher Anforderungen an die Pflege Hilfsbedürftiger.

Im Rahmen des Projektes wird durch das IDiAL eine digitale Pflegeplattform entwickelt, die eine personen- und quartiersorientierte Vernetzung der Stakeholder ermöglicht. Die Plattform erlaubt u. a. die digitale Bereitstellung multimedialer Schulungsinhalte und Beratungsangebote für Hilfsbedürftige, ergänzt durch zusätzliche quartiersbezogene Informationen wie bspw. die Auskunft über nahe gelegene Anlaufstellen zur Beratung von Hilfsbedürftigen und ihrer Angehörigen. Durch diese Informationen können Beratungszeiten an den Anlaufstellen verkürzt werden und Hilfsbedürftige gelangen auf kürzeren Wegen zu ihrem benötigten Pflegeangebot.

Care is a complex subject, not just for those in need of care, but also for their families and carers. The aim of individual consideration of the needs of every single person is confronted by the lack of qualified care staff. This frequently leads to insufficient advice and care.

These challenges are addressed by the research project 'Care in the community', supported by the Ministry of Economy, Energy, Industry, Small Business and Crafts of the Land North Rhine-Westphalia from the European Regional Development Fund. Initially, the demands of needs-based care, advice and information in the care sector were assessed by the cooperation partners, together with care support bases, families, clients and a commissioner for senior citizens. These stakeholders come from four communities in Gelsenkirchen, which are greatly heterogeneous in terms of population structure and the conditions within the communities. This enabled community based consideration of many different demands of the care of those in need.

IDiAL is, through AG SEELAB, participating in the development of a digital care platform, that will facilitate client and community oriented networking of the stakeholders. The digital platform will, for example, give access to multi-media training content and advice to clients, supplemented by additional community related data like information about local advice centres for clients and their families. As a result of this information, appointments at advice centres may be shorter and clients can find the relevant care services available to them more quickly. In addition it is hoped that the information flow will be speeded up by an electronic care report.

Alongside the platform, an Android based mobile smart phone app is being created.



Darüber hinaus soll der Informationsfluss zusätzlich durch einen elektronischen Pflegebericht beschleunigt werden.

Neben der Plattform entsteht zudem eine mobile Applikation für Android-basierte Smartphones. Im Zusammenspiel mit der digitalen Pflegeplattform wird es möglich sein den bundeseinheitlichen Medikationsplan einzuscannen und sowohl in der App als auch auf der Plattform darzustellen.

Weitere zentrale Aufgaben der App sind die Erhaltung der Mobilität und die Erhöhung der Sicherheit ihrer Nutzer. So kann die App bei Bedarf bspw. den Weg zur nächsten öffentlichen Toilette anzeigen oder einen Wegweiser bereitstellen, um Hilfsbedürftige sicher nach Hause zu navigieren. Um die eigene Umgebung aktiv mitzugestalten, können schwer zugängliche Orte mit Foto und Text aufgenommen und öffentlich gemeldet werden. Diese Funktion bietet lokalen Akteuren Möglichkeiten zeitnah und aktiv Probleme der Hilfsbedürftigen zu lösen. Des Weiteren wird eine Notruf-Funktion integriert, die bei Aktivierung in Abhängigkeit von Aufenthaltsort und Zeitpunkt regelbasiert unterschiedliche Kontakte benachrichtigt. Beispielsweise kann eine Regel hinterlegt werden, dass im Zeitraum von 6-12 Uhr bei Notfällen die Nachbarin benachrichtigt wird, da die pflegebedürftige Person in diesem Zeitraum i. d. R. zu Hause ist. Neben diesen auf den Pflegekontext bezogenen Funktionen bietet die App auch den vereinfachten Zugriff auf die Standard-Funktionalitäten des Geräts, d. h. Kontakt- und Kalenderverwaltung, Telefonie und SMS-Versand. Die Konfiguration und Verwaltung einzelner Funktionen der App werden nutzerbezogen über eine Weboberfläche auf der Plattform gesteuert.

Die Entwicklung und Gestaltung der Plattform und der App geschieht nutzerzentriert und wird durch kontinuierliches Usability Engineering unterstützt. Hierdurch wird sichergestellt, dass Nutzer mit unterschiedlichen körperlichen und geistigen Voraussetzungen beide Systeme bestmöglich nutzen können.

By interaction with the digital platform it will be possible to scan in the federal medication plan and to display it both in the app and in the platform. Other central tasks for the app are maintaining mobility and increased safety for the user. The app can, for example, point the way to the nearest public toilet, or supply a pointer to navigate the user home safely. In order to actively shape their surroundings, places with difficult access can be recorded with photos and text and be published. This function allows local protagonists to directly solve the problems of those with difficulties more quickly. An alarm function will also be integrated, that will trigger the relevant contact depending on location and time of day based on preset rules. For instance, a rule might be set to contact the neighbour between 6 and 12 o'clock, as they are usually at home at that time. Apart from the care context relevant functions, the app will also give easier access to standard functions of the device, like contacts and calendar administration, telephone and messaging. The configuration and administration of individual app functions will be controlled per user via a web interface on the platform.

Development and design of platform and app will be user centred and supported by ongoing usability engineering. This will ensure that users with diverse physical and mental abilities can optimally utilise both systems.

# SMART SERVICE POWER

Intelligente Daten-Aggregation und -Nutzung für innovative Funktionen beim altersgerechten technikgestützten Wohnen im Quartier

Intelligent data aggregation and usage for innovative features in the context of age appropriate, technology supported living in the community

## Kontakt / Contact

Prof. Dr. Uwe Großmann  
E-Mail: uwe.grossmann@fh-dortmund.de  
Tel. +49 (0231) 755-4943

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Uwe Großmann  
Prof. Dr. Christof Röhrig  
Jelena Bleja  
Igor Khess

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

VIVAI Software AG (Dortmund)  
Fraunhofer Gesellschaft (München)  
DOGEWO mbH (Dortmund)  
inHaus GmbH (Duisburg)  
Pflegedienst Hübenthal GmbH (Dortmund)

## Gefördert durch / Supported by

NRW-Landesregierung,  
(EFRE.NRW, Leitmarkt Wettbewerbe)

## Förderkennzeichen / Funding-ID

EFRE-0800466

Ministerium für Innovation,  
Wissenschaft und Forschung  
des Landes Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION  
Investieren in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

2014-2020 EFRE.NRW  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung

Der demografische Wandel führt nicht nur in Deutschland zu einem Pflegenotstand: Es mangelt an Personal und die Kosten steigen stetig. Smart Service Power möchte hierfür eine Lösung entwickeln und durch intelligente Digitalisierung und Smartifizierung das altersgerechte technikgestützte Wohnen im Quartier ermöglichen. Kranke, Pflege-/Hilfebedürftige, Behinderte und Senioren sollen dabei durch Prävention, haushaltsnahe Versorgung und vernetzte Wertschöpfungsketten so lang wie möglich sozial integriert in ihrem eigenen Quartier verbleiben, was ihrem persönlichen Wunsch entspricht, aber auch Pflegekosten und soziale Folgekosten für Krankenkassen, kirchliche Träger und Kommunen reduziert.

Das Projekt möchte erstmals bestehende Funktionen aus den Bereichen E-Health, Smart Home, AAL, Notrufsysteme, Pflege- und Conciergedienste integrieren und die Datensilos vernetzen. Durch die Zusammenführung von verschiedenen Daten des Bewohners in Kombination mit intelligenten Analyse- und Auswertungsalgorithmen werden nicht mehr einfach Notsignale ermittelt, sondern Bedarfssituationen kontextbasiert ab- und weitergeleitet. Verläufe, Zusammenhänge und Veränderungen werden sichtbar, um proaktiv reagieren zu können.

Demographic change is leading to a nursing crisis, not only in Germany: There is a lack of staff and costs are continuously rising. Smart Service Power would like to develop a solution and enable age appropriate, technology supported living in the community by intelligent digitalisation and „smartification“. The sick, people in need of nursing or care, people with impairments and the elderly should be able to live as long as possible, socially integrated in their own community, according to their wishes, thereby aiding the reduction of costs in care and follow on costs for health insurances, church and council providers, though prevention, close to home provision, and networked value creation chains.

The project initially wants to integrate existing features in the areas of e-health, smart home, AAL, distress call systems, care and home help services, and interlink their data silos. The bringing together of the various data of the occupant, in combination with intelligent analysis and evaluation, not only collects more distress signals, but demand conditions will be derived and forwarded. Processes, connections and changes become visible and can be proactively reacted to.

Im Projekt sollen intelligente Algorithmen entwickelt werden, die Notfälle in der Wohnung erkennen und Bedarfe der Bewohner ermitteln können. Diese Algorithmen arbeiten auf Basis von im Projekt zu entwickelnden probabilistischen Modellen und nutzen sowohl Vitaldaten des Bewohners als auch Aktivitätsdaten aus dem Smart Home. Dazu werden kommerziell verfügbare Systeme und Sensoren aus den Bereichen Vitaldatenerfassung und Smart Home integriert.

Es werden Sicherheitsmodule, die eine Ende-zu-Ende-Sicherheit gewährleisten, entwickelt. Weiterhin soll in Zusammenarbeit mit den Anwendungspartnern ein rechtskonformes Datennutzungskonzept mit flexiblen und kontextbasierten Zugriffsrechten entwickelt werden.

Im Rahmen des Projekts sollen des Weiteren Wirtschaftlichkeitsanalysen durchgeführt werden und darauf aufbauend Vorschläge für Geschäftsmodelle vorgelegt werden. Weiterhin soll ein prototypisches Entscheidungsunterstützungssystem entwickelt werden, das für kollaborative Geschäftsmodelle einen Vorschlag zur „fairen“ Verteilung von Kosteneinsparungen und Erlösen erstellt.

In this project intelligent algorithms will be developed that recognise emergencies in the home and can capture the needs of the occupant. These algorithms will work on the basis of probabilistic models, to be developed in the project, and utilise both vital data of the occupant and activity data from the smart home. Commercially available systems and sensors for vital data capture and smart home will be integrated for this.

Safety modules will be generated to ensure end-to-end safety. In collaboration with the application partners, a legal data usage concept with flexible and context based access right will be also developed.

Cost effectiveness analysis will also be part of this project and based on that, suggestions for business models. On top of that, a system to support the decision making will be devised, to suggest a fair allocation of savings and returns for the collaborative business models.

# DFG GRADUIERTENKOLLEG 2167

## Nutzerzentrierte Soziale Medien – Gaze Sharing zur Unterstützung sozialer Navigation und Anleitung

### User-Centred Social Media – Gaze sharing to support social navigation and guidance

#### Kontakt / Contact

Prof. Dr. Andrea Kienle  
E-Mail: andrea.kienle@fh-dortmund.de  
Tel: +49 (0231) 755 - 6826

#### Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Andrea Kienle  
Fabian Deitelhoff  
Benedikt Schröder

#### Kooperationspartner / Cooperation Partners

DFG-Graduiertenkolleg User Centered Social  
Media, Universität Duisburg-Essen

Gefördert durch / Supported by  
Deutsche Forschungsgemeinschaft  
Graduiertenkolleg 2167



Das Projekt Gaze Sharing zur Unterstützung sozialer Navigation und Anleitung ist assoziiert mit dem DFG Graduiertenkolleg User Centered Social Media an der Universität Duisburg-Essen. Dabei werden innovative Mensch-Maschine Schnittstellen betrachtet, die sich auch der Aufzeichnung, Auswertung und Rückspiegelung von Blickbewegungen (engl. Eyetracking) bedienen. Im Bereich der eyetrackingbasierten Analyse werden Algorithmen entwickelt, die Aussagen über Interaktions- und Leseverhalten erlauben. Für die Gestaltung der Mensch-Maschine Schnittstelle zur Unterstützung von Kommunikation, Kooperation und Koordination mittels Eyetracking sind Blickkontakt und Gaze Sharing (das Wissen um den aktuellen Fokus des Gegenübers) essentielle Konzepte für die Gestaltung sozialer Medien. Studien zeigen, dass sich die Übertragung des Blickpunktes zum jeweils anderen Nutzer positiv auf die Effektivität der Kooperation in synchronen sozialen Medien auswirkt.

Thema des Dissertationsprojektes ist es, das Gaze Sharing auch in asynchronen Settings zu erforschen. Untersucht wird die asynchrone, kollaborative Ressourcennutzung von Lernhalten als eine Ausprägung sozialer Medien. Als konkreter Anwendungsfall wird das Erlernen von Programmierkonzepten sowohl visueller als auch textueller Sprachen betrachtet. In der in diesem Projekt entstehenden Lernplattform werden die Blickbewegungspfade der Lernenden aufgezeichnet und in aggregierter Form zur Verfügung gestellt. Zusätzlich werden auch Blickpfade von Experten integriert, die in einigen Situationen ebenfalls unterstützend wirken können. Das Projekt hat das Ziel, die Auswirkung von Blickpfaden sowohl für das individuelle als auch für das kollaborative Lernen zu zeigen und Hinweise für die Gestaltung von Lernressourcen zu erarbeiten.

The project 'Gaze sharing to support social navigation and guidance' is associated with the DFG Research Training Group - User-Centred Social Media, at the University of Duisburg-Essen. Innovative man-machine interfaces that also utilise the recording, evaluation and mirroring back of eye tracking are considered. In the field of eye tracking based analysis, algorithms will be developed, that allow statements relating to interaction and reading behaviour. For the design of man-machine interfaces in support of communication, cooperation and coordination via eye tracking, eye contact and gaze sharing (knowledge of the current focus of the counterpart) are essential concepts for the design of social media. Studies show that transmission of the focal point of each different user has a positive effect on the cooperation in synchronous social media.

The topic of the dissertation project is to explore gaze sharing also in asynchronous settings. The asynchronous, collaborative resource utilisation of text based educational content will be investigated as an application example of social media. Learning of programming concepts of both visual and text based languages will be observed as a specific application. In the learning platform that results from this project, eye movement tracking of the student will be recorded and made available in an aggregated form. Additionally gaze paths of experts will be integrated, as these can also be helpful in some situations. The project aims to show the effect of gaze paths, both for individual and collaborative learning, and to generate indicators for the design of educational resources.

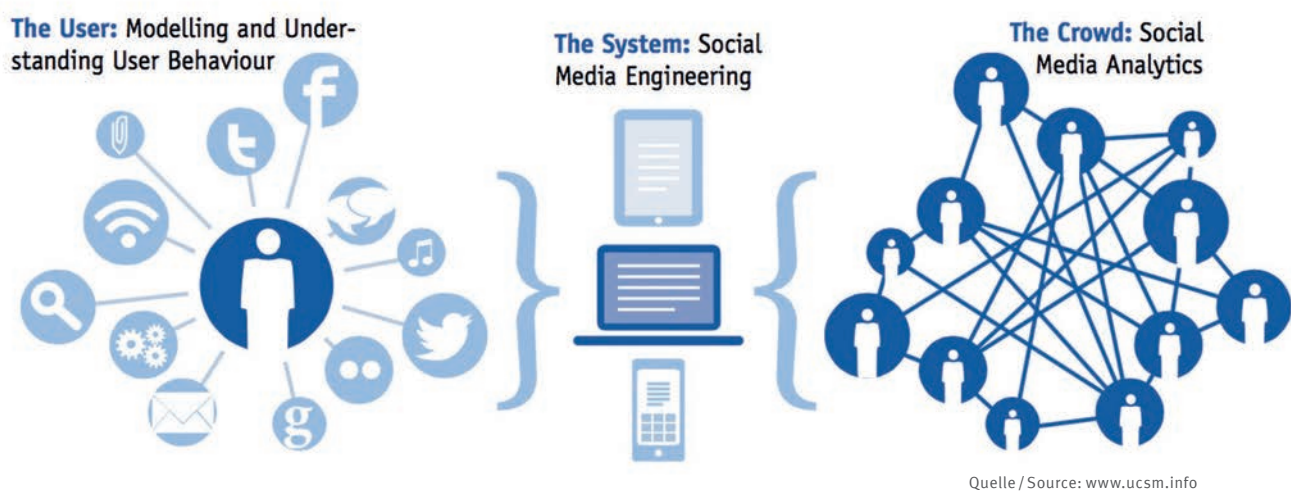


Abb. 1: Forschungsansatz des Graduiertenkollegs User Centered Social Media  
 Fig. 1: Scientific concept of the Graduate School User Centered Social Media



# GeoSmaGriR

## FH Impuls - ruhrvalley: GeoSmaGriR - Smart Solar Geothermal Energy Grid Ruhr

### Kontakt / Contact

Andreas Püsche  
E-Mail: andreas.puesche@fh-dortmund.de

### Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Ingo Kunold  
Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Andreas Püsche

### Kooperationspartner / Cooperation Partners

com2m GmbH  
delta h Ingenieurgesellschaft mbH  
Evonik Industries  
Fraunhofer UMSICHT  
Gelsenwasser  
Geomecon GmbH  
Hochschule Bochum  
Soliterm GmbH  
Uniper  
Westfälische Hochschule  
Wilo Gruppe

### Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
Federal Ministry for  
Education and Research

### Förderkennzeichen / Funding-ID

03FH0111A

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research

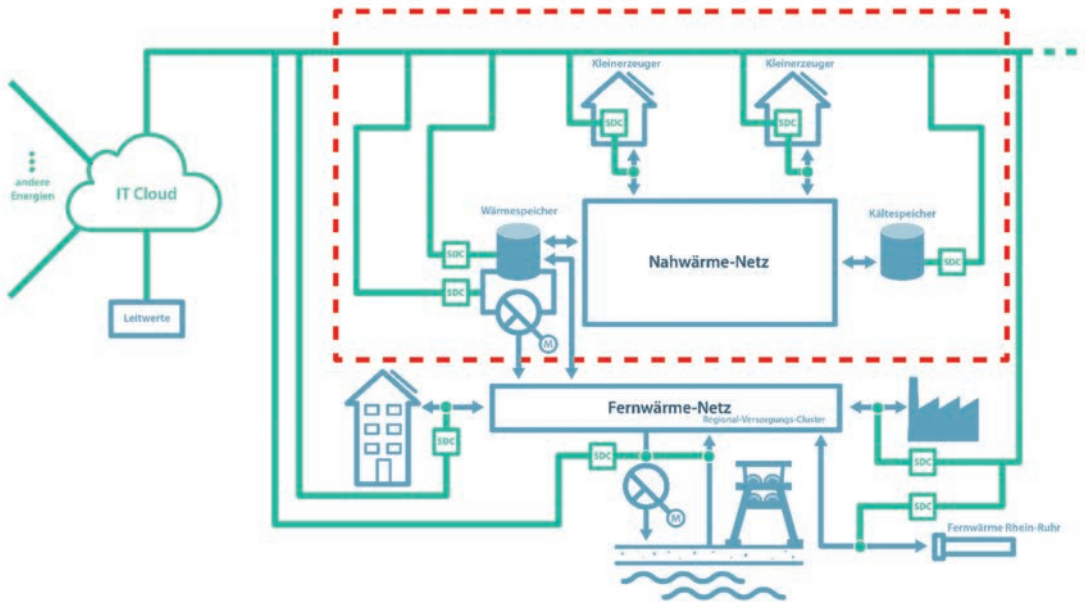


Voraussetzung für eine erfolgreiche Wärme- wende ist neben der Weiterentwicklung der regenerativen Energiesysteme die Integration der Systeme in die (bestehenden) dezentralen und zentralen Infrastrukturen sowie die Bereitstellung nutzerspezifischer Informationen und Steuerungsmöglichkeiten. Dies erfordert eine stärkere system- und energieträgerübergreifende Kopplung von Energiesystemen, d.h. optimal abgestimmte Systemkomponenten, deren Interaktion über Steuer- und Regelsysteme und zentralisierte Software-Plattformen zur effizienten Datenverarbeitung erweitert werden. Während sich die Virtualisierung in intelligenten Stromnetzen inzwischen in der Standardisierungsphase befindet, sind viele Wärmeverbraucher, -speicher und -erzeuger entweder nicht elektronisch steuerbar oder nicht mit entsprechenden Komponenten (M2M) ausgestattet. Hier ist die Integration intelligenter IoT-Middleware- und Plattformlösungen erforderlich.

Ziel ist das flexible, dezentrale Einspeisen solarer und geothermischer Wärme in Wärmenetze unter Nutzung bestehender Versorgungs- und Netzstrukturen, wobei saisonal-bedingte Überschuss-Wärme in Grubengebäude des ehem. Steinkohlebergbaus eingespeichert werden soll. Für den dezentralen Bereich sind bidirektional anbindbare thermische Verbraucher-/Erzeugersysteme vorgesehen, wie z.B. Gebäude mit Fernwärmeanschluss und Solarthermie. In diesem Wärmenetz ist eine verteilte Systemarchitektur erforderlich, in der sowohl Verbraucher als auch Erzeuger durch intelligente IoT-Middleware und kostengünstige Steuerungsmöglichkeiten mittels entsprechender Hardwarelösungen sowie einer cloudbasierten Software-Plattform verknüpft werden können.

Successful thermal energy transition requires the refinement of regenerative energy systems, the integration of the systems into the (existing) decentralised and centralised infrastructures, as well as the making available of user specific information and control options. This demands a stronger coupling across systems and energy carriers of energy systems, like optimally matched system components, whose interaction via control and regulating systems and centralised software platforms are enhanced for efficient data processing. While the virtualisation of intelligent power networks is by now in the standardisation phase, many thermal energy users, stores and generators are either not electronically controlled or not equipped with relevant components (M2M). The integration of intelligent IoT middleware and platform solutions are required.

The aim is the flexible, decentralised feed in of solar and geothermal heat into thermal energy networks utilising existing supply and network structures. Seasonal excess heat is to be stored in former coal mine workings. For the decentralised part, bidirectional thermal consumer/producer systems are planned, for example buildings with district heating connection and solar thermal. This thermal energy network requires a distributed system architecture where both consumers and producers can be connected by intelligent IoT middleware and cost effective control devices via hardware solutions and a cloud based software platform.



Im Fundamentprojekt GeoSmaGriR forschen die drei Hochschulen gemeinsam mit den Unternehmen com2m GmbH und Geomecon GmbH an einer integrierten Lösung. Das in der Abbildung gezeigte Lösungskonzept integriert verschiedene Hardware- und Software-Komponenten. Smart Device Controller (SDCs) stellen dezentrale low-cost Hardware-Module dar, die in Grubengebäuden und Kleinerzeugern Sensoren und Aktoren anbinden, um Energiedaten zu erfassen und Schaltbefehle an lokale Steuerungssysteme zu senden. Übermittelte Daten werden zunächst lokal aggregiert und vorgefiltert, bevor sie an eine Cloud-Plattform übermittelt werden. Dabei sollen mehrere SDCs zu lokalen Clustern zusammengeführt werden um die Steuerung und Stabilität des gesamten Netzes, insbesondere auch bei begrenzten Ausfällen, zu verbessern. Die so aufgeteilten Komponenten bilden ein sogenanntes Smart Grid.

IDIaL zeichnet im Projektkontext für die prototypische Bereitstellung dieser Cloud-Plattform verantwortlich, die als verteilte Software-Architektur auf das Microservice-Paradigma setzt. Die Plattform speichert übertragene Energiedaten unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit, und stellt ein flexibles Framework zur Verfügung, das externen Entwicklern die Bereitstellung von Apps auf Basis explizit durch potenzielle Nutzer freigegebener Daten erlaubt.

Three universities are researching an integrated solution in the base project GeoSmaGriR together with com2m GmbH and Geomecon GmbH. The solution concept in the illustration integrates various hardware and software components. Smart Device Controllers (SDCs) represent the decentralised low cost hardware modules that tie in the sensors and actuators in the mine workings and small generators. They capture energy data and send switching commands to local control systems. Data is initially aggregated and prefiltered locally before being transmitted to the cloud platform. Several SDCs will be locally clustered to improve the control and stability of the whole network, especially in case of limited outages. The thus structured components together form a so called Smart Grid.

In the project context IDiAL signs as responsible for the prototype provision of the cloud platform as a distributed software architecture along the microservice paradigm. The platform stores transmitted energy data with regard to data protection and data security and makes a flexible framework available that allows external developers to generate applications on the basis of data explicitly made available by potential users.

# APPSTACLE

Offene Standard-Software-Plattform für die Automobil- und Transportfahrzeugindustrie

Open standard APplication Platform for carS and TrAnspor-  
tation vehiCLEs

## Kontakt / Contact

Robert Höttger  
E-Mail: robert.hoettger@fh-dortmund.de

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Burkhard Igel  
Prof. Dr. Erik Kamsties  
Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Prof. Dr. Carsten Wolff  
Philipp Heisig  
Robert Höttger  
Lukas Krawczyk

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

Behr-Hella Thermocontrol GmbH, Lippstadt  
Berner & Mattner Systemtechnik GmbH, München  
Bosch Software Innovations GmbH, Berlin  
Eclipse Foundation Europe GmbH, Zwingenberg  
Fraunhofer IEM, Paderborn  
FH Dortmund, IDiAL  
Robert Bosch GmbH, Stuttgart  
taskit GmbH, Berlin  
Universität Paderborn, Paderborn

## Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
Federal Ministry for  
Education and Research

## Förderkennzeichen / Funding-ID

01IS16047D

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research



ITEA3

Die Komplexität Software-intensiver eingebetteter automobiler Systeme erreicht mit der Umsetzung von Connected-Car Szenarien und der damit verbundenen Vernetzung der Fahrzeuge eine neue Dimension. Um die System-sicherheit eines Fahrzeugs zu gewährleisten, genügt es künftig nicht mehr nur mögliche Fehler, die ihren Ursprung in Komponenten des jeweiligen Fahrzeugs haben, zu berücksichtigen und auf diese geeignet zu reagieren, wie z.B. defekte Sensoren. Bei der Entwicklung eines Connected-Car muss zugleich auch berücksichtigt werden, dass ein Datenaustausch mit externen Stellen stattfinden wird. Hieraus ergeben sich nicht nur neue Möglichkeiten hinsichtlich weiterer Dienstleistungsangebote für die Fahrzeuginsassen sondern es ergibt sich auch die Gefahr von Sicherheitslücken. Folglich entstehen sowohl neue Anforderungen bzgl. des Datenschutzes als auch neue Sicherheitsanforderungen bzgl. der Vertrauenswürdigkeit externer Daten. Somit sind bereits während der Systementwicklung für das Fahrzeug einerseits wohldefinierte Schnittstellen zum Austausch mit der IoT Plattform notwendig, andererseits müssen aber auch Standards der Automobilindustrie, wie z.B. AUTOSAR, berücksichtigt werden.

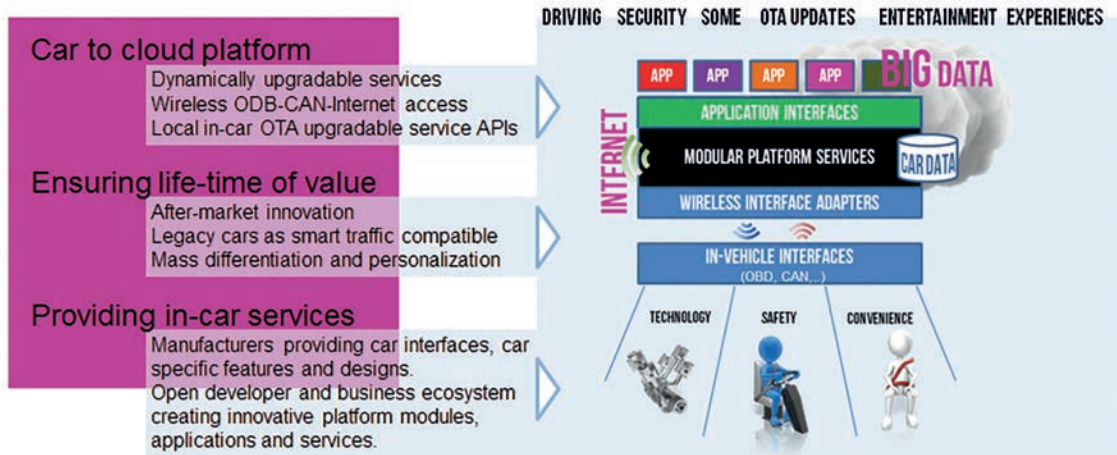
APPSTACLE verfolgt das Ziel, einen offenen de-facto Standard und eine Open-Source-Implementierung eines vollständigen Technologiestacks für Connected-Car Szenarien sowie ein zugehöriges ECO-System bestehend aus Bibliotheken, Werkzeugen, aber auch Geschäftsmodellen, Services und Leistungsangeboten zu schaffen.

Die Entwicklung vernetzter Automobile soll durch die Bereitstellung geeigneter Komponenten gefördert werden um beispielsweise Automobil-daten dezentral zu verwalten oder innovative Entwicklungsfeatures (OTA (Over-the-Air) ECU-upgrades) zu ermöglichen.

The complexity of software intensive embedded automobile systems has reached a new dimension with the implementation of connected car scenarios and the associated networking of vehicles. To ensure the system safety of a vehicle it will no longer be sufficient to just consider and appropriately respond to errors that stem from components in the individual vehicle, like defective sensors. When developing a connected car, the data exchange with external sources will also need to be considered. This does not only result in further possibilities for service offerings for vehicle occupants but also the danger of gaps in security. As a result there are new demands with respect to data protection as well as the trustworthiness of external data. Already during the system development of the vehicle well defined interfaces for the exchange with the IoT platform are needed on the one hand, but also adherence to standards of the automobile industry like AUTOSAR must be taken care of.

APPSTACLE pursues the aim to generate an open de-facto standard and an open source implementation of a complete technology stack for connected car scenarios, as well as an associated ecosystem of libraries, tools and also business models, services and service offerings. The development of networked vehicles is to be supported by the provision of suitable components in order to, for example, administer vehicle data decentrally or to enable innovative development features (OTA(Over the air) ECU upgrades).

# OPEN IN-CAR SERVICE PLATFORM



Mittels öffentlich zugänglicher Softwarebibliotheken, APIs, der Entwicklung eines standardisierten Automobil-Gateways (mit standardisierten Kommunikationstechnologien) und einer Entwicklungs- und Verwaltungsplattform wird eine übergreifende Basis geschaffen um innovative und zugleich effiziente Applikationen in den Bereichen Internet-of-Things (IoT), Cloud-Computing und Automotive zu ermöglichen. Zudem werden Schnittstellen zur individuellen Erweiterung um neue bzw. Anpassung vorhandener Features bereitgestellt.

APPSTACLE arbeitet dazu im europäischen Konsortium an drei wesentlichen Bestandteilen: der Automobilplattform (In-Car-Komponenten), der Car2Cloud-Kommunikationslösung und der (automotive) Cloud- bzw. IoT Plattform. Das deutsche Konsortium konzentriert sich dabei auf die Automobil- und die Automotive-IoT-Plattform, sowie auf die Erstellung eines Demonstrators. Geeignete Kommunikationslösungen stellen hierbei Ergebnisse der anderen Teilkonsortien dar. Die entwickelte Plattform wird unter der Eclipse Public Licence als Open Source veröffentlicht. Durch die freie Verfügbarkeit des Quellcodes und der dokumentierten Schnittstellen werden sowohl Open Source als auch kommerzielle Dienste entstehen, aus denen sich mit der Zeit ein Ecosystem für Connected-Car Szenarien ergibt.

By means of open access software libraries, APIs, the development of a standardised automobile gateway (with standardised communication technologies) as well as a development and administration platform, an overarching basis is created that enables innovative and at the same time efficient applications in the areas Internet of things (IoT), cloud computing and automotive. Additionally, interfaces for the individual extension for new features and adaptation of existing ones are provided.

APPSTACLE is working within the European consortium on three key elements: the automobile platform (In-Car components), the Car2Cloud communication solution, and the (automotive) Cloud respectively IoT platform. The German consortium is concentrating on the automobile and automotive IoT platform, as well as on the provision of a demonstrator. Suitable communication solutions therein represent results of other part consortia. The developed platform will be published as open source under the Eclipse Public Licence. Because of the open availability of the source code and the documented interfaces, open source as well as commercial services will arise which will, over time, yield an ecosystem for connected car scenarios.

Quelle / Source: Universität, Finnland

# NetLab

## FH Impuls - ruhrvalley: NetLab - Vernetztes Entwicklungs- und Prüflabor

## FH Impuls - ruhrvalley: NetLab - Networked Development and Testing Laboratory

### Kontakt / Contact

Prof. Dr. Carsten Wolff  
E-Mail: carsten.wolff@fh-dortmund.de

### Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Carsten Wolff  
Jörn Strumberg  
Noura Sleibi

### Kooperationspartner / Cooperation Partners

Auktora GmbH  
BHTC Behr-Hella Thermocontrol GmbH, Lipstadt  
FH Dortmund, IDiAL  
Hochschule Bochum (Koordinator)  
itemis AG, Lünen  
Scienlab electronic systems GmbH  
Voltavision GmbH  
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen  
XingSYS GmbH

### Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
Federal Ministry for  
Education and Research

### Förderkennzeichen / Funding-ID

03FHOI21IA

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research



Test- und Prüfstände für technische Systeme, z.B. den Antriebsstrang von Elektrofahrzeugen, werden bisher als komplexe, ortsfeste, vor-Ort-betriebene Einrichtungen realisiert. Die Vernetzung von Test- und Prüfstandkomponenten über Standorte hinweg muss Probleme vor allem im Bereich Echtzeitübertragung, Safety (Sicherheit bei Betrieb der Anlagen) und Security (Sicherheit der Daten) lösen, sowie Standards für Schnittstellen und Protokolle beachten. Zudem ist die Einbindung z.B. von Fahrzeugen über Mobilfunknetze (insb. 5G) relevant. Für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) ist die Vernetzung der Systeme relevant, da sie meistens über eine hohe Expertise für eine Teilkomponente des technischen Systems verfügen, diese aber in Gesamtsystemtests mit entsprechenden Systemprüfständen testen müssen.

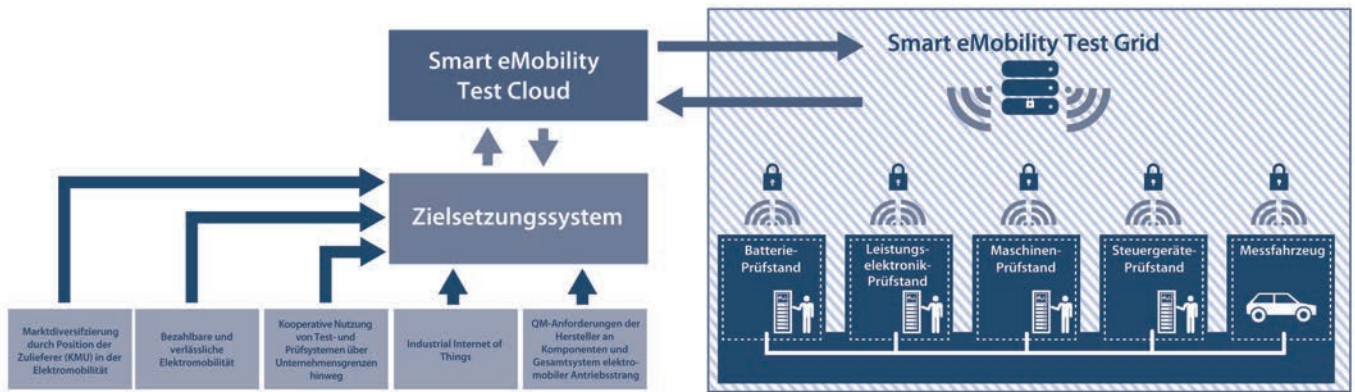
KMU formieren daher Technologieketten (technology chains) zur Entwicklung von Systemlösungen und damit auch die entsprechenden Wertschöpfungsketten (value chains), die auf kooperative Entwicklungsprozesse angewiesen sind.

Um zielgerichtet ein optimales Gesamtsystem zu erreichen, muss eine Virtualisierung mittels geeigneter Informationstechnik (information supply chains) erfolgen, d.h. Werkzeuge zur kooperativen Entwicklung und vernetzten Systemprüfung müssen eingesetzt werden. Hierzu liegen die notwendigen Basistechnologien vor, es existieren aber nur wenige proprietäre Systemlösungen. Systemansätze, Standards und Schnittstellen sind Gegenstand der Forschung.

Test beds for technical systems, for example the drive train of electric vehicles, have so far been realised as complex, stationary, locally operated installations. The networking of test bed components across sites needs to solve issues mainly in the real time transmission, safety (safe operation of installations) and security (data security), as well as observe standards for interfaces and protocols. Additionally relevant is the integration, for example, of vehicles into mobile phone networks (especially 5G). Networking of systems is relevant for small and medium enterprises (SMEs), as they usually have great expertise in a component part of the technical system, but need to test these as part of the whole system on appropriate test beds.

SMEs therefore form technology chains to develop system solutions and with that the related value chains that in turn depend on cooperative development processes.

In order to purposefully achieve an optimal whole system, virtualisation via suitable information supply chains must occur, i.e. tools for cooperative development and networked system testing must be applied. The necessary base technologies for this are available, but only few proprietary system solutions exist. System approaches, standards and interfaces are subjects of research. A system solution for digitisation and site independent usage of test systems is being generated and implemented as a prototype in the course of the described project. This puts enterprises into the position to cooperatively present whole engineering chains and to put site independent development and test services on the market.



Im Zuge des beschriebenen Projekts wird eine Systemlösung für die Digitalisierung und standortunabhängige Nutzung von Prüfsystemen erarbeitet und prototypisch implementiert. Dies versetzt Unternehmen in die Lage, kooperativ gesamte Engineering-Ketten darzustellen und ortsungebunden Entwicklungs- und Prüfdienstleistungen am Markt zu platzieren. Ziel ist es, anhand der Problemstellung des elektrischen Antriebsstrangs die Systemsimulation und das Testmanagement, sowie Testfahrzeuge und Prüfanlagen in Echtzeit, primär über das Industrial Internet of Things, (IIoT) zu vernetzen. Die notwendige IT-Systemarchitektur nach dem Operator Controller Module (OCM) stellt den sicheren (security und safety) und echtzeitfähigen verteilten Prüfbetrieb sicher. Prüfsysteme werden mit entsprechender Funktionalität (u.a. gateway) erweitert und entsprechend adaptiert. Speziell mobile Systeme/Gateways mit künftiger 5G oder ITS-G5 Funktionalität sollen eingebunden werden. Als Demonstrator entsteht damit ein verteiltes HiL/SiL/DiL-Labor im Ruhrvalley. Die Prüfsysteme können durch hohe Interoperabilität zudem ortsunabhängig in die Prüfsysteme von Partnerunternehmen eingebunden werden.

The aim is to network system simulation and test management, as well as real time test vehicles and test installation, primarily via the Industrial Internet of things (IIoT), using the example of the electric drive train. The necessary system architecture according to the Operator Controller Module (OCM) ensures secure and safe, realtime-suitable distributed test operation. Test systems are extended with relevant functionality (like gateway) and appropriately adapted. Special mobile systems/gateways with future 5G or ITS-G5 functionality will be integrated. As a demonstrator a distributed HiL/SiL/DiL laboratory emerges in the Ruhrvalley. The test systems can additionally be site independently integrated into the test systems of partner enterprises due to their high level of interoperability.

# IMeRo

## IMeRo - Individuelle Mensch-Roboter-Kooperation für die Arbeitswelt im demografischen Wandel

## IMeRo - Individual human robot cooperation for the world of work in demographic change

### Kontakt / Contact

Prof. Dr. Christof Röhrig  
E-Mail: christof.roehrig@fh-dortmund.de

### Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Christof Röhrig  
Daniel Heß  
Merlin Stampa

### Kooperationspartner / Cooperation Partners

FH Dortmund, IDiAL  
Fraunhofer Institut für Materialfluss  
und Logistik (FhG IML), Dortmund  
Forschungsinstitut Technologie und  
Behinderung (FTB) der evangelischen  
Stiftung Volmarstein  
Institut für Feuerwehr- und Rettungstechnologie  
der Stadt Dortmund (IFR)  
J.D. Theile GmbH & Co. KG (JDT), Schwerte

### Gefördert durch / Supported by

Ministerium für Kultur und Wissenschaft des  
Landes Nordrhein-Westfalen  
Ministry for Culture and Science NRW

### Förderkennzeichen / Funding-ID

005-1703-0008

Ministry of Culture and Science  
of the German State  
of North Rhine-Westphalia



Der demographische Wandel führt auch zu einer veränderten Altersstruktur in der erwerbstätigen Bevölkerung in Deutschland. Der Anteil älterer ArbeitnehmerInnen steigt, ohne dass die physischen Belastungen am Arbeitsplatz abnehmen. Mit zunehmendem Alter sinkt in der Regel die körperliche Leistungsfähigkeit, was eine neue Arbeitsorganisation und neue Formen des Robotereinsatzes erforderlich macht.

Ziel des Forschungsprojektes ist es, Menschen in körperlich beanspruchenden Arbeitsprozessen durch eine individuelle Mensch-Roboter-Kooperation zu entlasten. Bei der Mensch-Roboter-Kooperation arbeiten Menschen direkt mit Robotern ohne trennende Schutzzäune zusammen. Ziel ist eine optimale Aufgabenteilung zwischen Mensch und Roboter, wobei der Mensch seine Erfahrungen sowie seine dem Roboter überlegenen sensorischen und sensomotorischen Fähigkeiten einsetzt, der Roboter wiederum ohne Ermüdung körperlich schwere Tätigkeiten mit hoher Wiederholgenauigkeit übernehmen kann. Zwei Anwendungsfelder wurden in der Forschung bisher wenig berücksichtigt: Im produzierenden Gewerbe ist neben der Montage die Intralogistik und insbesondere die Kommissionierung durch manuelle und körperlich stark beanspruchende Tätigkeit geprägt. Bei der Kommissionierung als eine der zentralen Funktionen der Intralogistik müssen Teile aus einem Sortiment mit einer hohen Varianz in Größe, Form und Gewicht und meist kurzen Vorlaufzeiten zu Kundenaufträgen zusammengestellt werden. Ein zweites Anwendungsgebiet ist die zivile Sicherheit und dort insbesondere die Arbeit der Feuerwehr. Die Arbeit der Feuerwehr ist durch starke körperliche Beanspruchung geprägt. Sie bietet damit ein hohes Potenzial für eine Mensch-Roboter-Kooperation. Zusammen mit vier Projektpartnern werden für beide Anwendungsfelder konkrete Einsatzszenarien und konkrete Lösungskonzepte entwickelt.

The demographic change is causing an altered age structure in the working population of Germany. The proportion of older working people is rising without any reduction in physical strain at the workplace. With increasing age physical fitness is normally reduced and this necessitates new work organisation and new forms of robot usage.

The aim of this research project is to reduce the load on humans in physically demanding work processes without individual human robot cooperation. During human robot cooperation humans work directly with robots without any safety fencing. The aim is an optimal work split between human and robot, where the human can use their experience as well as their superior sensory and sensorimotor abilities, while the robot can take on physically heavy tasks with high repetitive accuracy without tiring. Two fields of application have so far been neglected by research: In manufacturing assembly, intralogistics and especially order picking are manual and physically very challenging tasks. During order picking, a central function of intralogistics, parts from a large range with great variety of size, shape and weight need to be collected for often short notice customer orders. A second field of application is civil safety and here especially the work of the fire service. The work of the fire service is characterised by heavy physical demands. It therefore offers great potential for human robot cooperation. Jointly with four project partners specific application scenarios and specific solution concepts are being developed for both fields of application. Individual physical limitations particularly are being taken into account during the development of solution concepts.



Bei der Entwicklung der Lösungskonzepte sollen insbesondere individuelle körperliche Einschränkungen berücksichtigt werden. Der Roboter soll sich im Idealfall an die individuellen Einschränkungen anpassen. Für das Anwendungsgebiet Intralogistik soll zudem für ein exemplarisches Einsatzszenario ein Assistenzroboter als Demonstrator entwickelt und in einer industriellen Umgebung getestet werden. Bei der Gestaltung der Mensch-Roboter-Schnittstelle soll nicht nur die Fähigkeit des Roboters zur Beherrschung des Produktionsprozesses betrachtet werden, sondern es soll auch die Beeinflussung der Arbeitsbedingungen des Menschen berücksichtigt werden.

Das Forschungsprojekt wird inter- und transdisziplinär mit Partnern aus Wissenschaft und Praxis bearbeitet:

Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik (IML): Identifikation von Anwendungsszenarien sowie Definition der Anforderungen für die Mensch-Roboter-Kooperation im Bereich Intralogistik und Kommissionierung

Institut für Feuerwehr- und Rettungstechnologie der Stadt Dortmund (IFR): Identifikation von Anwendungsszenarien sowie Definition der Anforderungen für die Mensch-Roboter-Kooperation im Bereich der Feuerwehr und der zivilen Sicherheit

Forschungsinstitut für Technologie und Behinderung (FTB) der evangelischen Stiftung Volmarstein: Anforderungsentwicklung aus Sicht der Menschen, Kompetenz in der Entwicklung und Bewertung von Technischen Unterstützungssysteme für Menschen mit körperliche Einschränkungen

J.D. Theile GmbH & Co. KG (JDT) Schwerte: Sowohl als Entwickler von Robotersystemen (JDT robotics) als auch als potentieller Anwender der entwickelten Mensch-Roboter-Kooperation in der Intralogistik der Kettenfertigung

Ideally the robot will adapt to the individual limitations. For intralogistics an assistant robot as a demonstrator will additionally be developed for an example application scenario and tested in an industrial environment. In the design of the human robot interface not only the proficiency of the robot for the production process will be considered, but also the impact of the working conditions of the human will be taken into account.

The research project is being carried out with inter- and transdisciplinary partners from science and praxis:

Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (IML): Identification of application scenarios and definition of requirements for human robot cooperation in the area intralogistics and order picking

Institute for Fire and Rescue Technology of the City of Dortmund (IFR): Identification of application scenarios and definition of requirements for human robot cooperation in the area fire service and civil safety

Research Institute for Technology and Disability (FTB) of the evangelical foundation Volmarstein: Development of requirements from the human perspective, expertise in development and evaluation of technical support systems for people with physical limitations

J.D. Theile GmbH and Co KG (JDT) Schwerte: Both as developer of robot systems (JDT robotics) and as potential user of the devised human robot cooperation in the intralogistics of chain production



# SIME

## FH Impuls - ruhrvalley: SiME - Systeminnovationen für Mobilität und Energie in der Metropole

## FH Impuls - ruhrvalley: SiME - System innovation for Mobility and Energy in the Metropolis

### Kontakt / Contact

Prof. Dr. Carsten Wolff  
E-Mail: carsten.wolff@fh-dortmund.de  
Tel: +49 (0231) 755 - 6826

### Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Carsten Wolff  
Bernhard Schröder

### Kooperationspartner / Cooperation Partners

FH Dortmund, IDiAL  
Westfälische Hochschule Gelsenkirchen  
smart mechatronics GmbH, Dortmund

### Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
Federal Ministry for  
Education and Research

### Förderkennzeichen / Funding-ID

13FH0E11IA

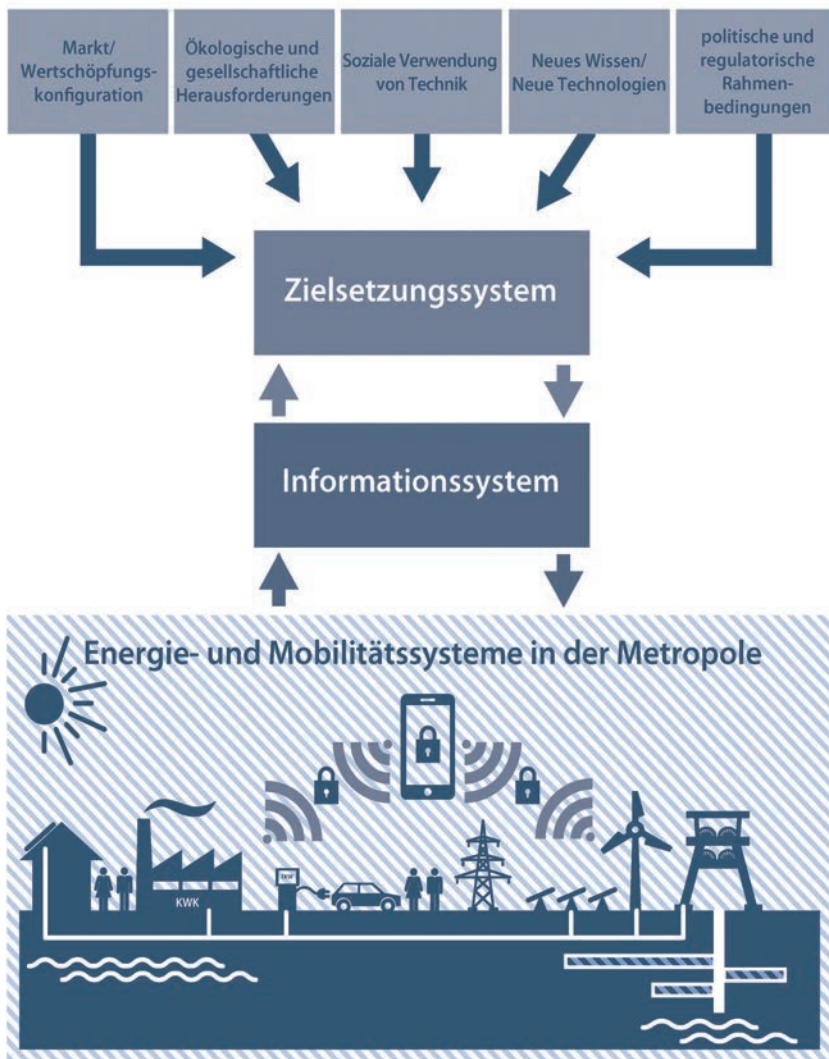
SPONSORED BY THE



Das Projekt SiME macht den systemorientierten Innovationsprozess für den energetischen und mobilitätsorientierten Umbau von Metropolregionen selbst zum Forschungsgegenstand. Die Umsetzung von ganzheitlichen Systeminnovationen im Mobilitäts- und Energiesektor bleibt bisher deutlich hinter den Erwartungen zurück. Es gelingt nur unzureichend, Marktbedingungen bzw. spezifische Wertschöpfungskonfigurationen am Markt, ökologische und gesellschaftliche Herausforderungen, die individuellen Nutzungsgewohnheiten, neuestes Wissen und andernorts entwickelte Technologien sowie den relevanten politischen und regulatorischen Rahmen in ausreichendem Maße bei der Transformation der Energie- und Mobilitätssysteme zu berücksichtigen. Mit inkrementellen Innovationen sind die ambitionierten Ziele der Mobilitäts- und Energiewende jedoch nicht erreichbar. Hinzu kommt, dass die Erarbeitung ganzheitlicher Lösungen eine transdisziplinäre und domänenübergreifende Zusammenarbeit von auch neuen Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft erfordert.

Um diesen Anforderungen an die Systementwicklung gerecht zu werden, sind systematisch Barrieren in diesem Prozess zu analysieren, Entwicklungserfordernisse zu spezifizieren und Instrumente sowie Methoden auf der Basis des Systems Engineering zu entwickeln, um einen offenen und integrativen Innovationsprozess zu gestalten. Ziel des Projektes SiME ist es, eine ganzheitliche Orientierung für ein funktionsfähiges zukünftiges Energie- und Mobilitätssystem herauszuarbeiten, ein besseres Verständnis über die Barrieren für den Übergang auf ein derartiges System mit hohem Neuigkeitsgrad zu gewinnen sowie auf der Basis des Systems Engineering ein praxisorientiertes Gestaltungsinstrument zu entwickeln und systematisch in einem explorativen Verfahren am Beispiel der Metropolregion Ruhr zu erproben.

The SiME project's research topic is the system oriented innovation process for the energetic and mobility orientated transformation of metropolitan regions. The implementation of holistic system innovations in the mobility and energy sector has so far lagged significantly behind expectations. The transformation of energy and mobility systems manages only inadequately to consider the market conditions or rather the specific value chain configurations of the market, the ecological and societal challenges, the individual usage habits, latest findings and technologies developed elsewhere, as well as the relevant political and regulatory framework. The ambitious targets of the mobility and energy transition are not, however, achievable with incremental innovations. Additionally, the formulation of integrated solutions requires trans disciplinary cooperation across domains with new partners from commerce and science. To meet these challenges of system development, systemic barriers within this process need to be analysed, development requirements need to be specified and instruments as well as systems engineering based methods need to be developed in order to shape an open and integrative innovation process. The aim of the SiME project is to work out integrated guidance for a functioning future energy and mobility system, gain a better understanding of barriers for the transition to such a system with a high degree of innovation, and to develop a systems engineering based, practice oriented design tool and to systematically put this to the test in the example of the Ruhr metropolitan region.



# SOFTWARE4ROBOTS

Komplexe Robotiksoftware in der zivilen Sicherheit

Complex robotics software in civilian safety

## Kontakt / Contact

Uwe Jahn  
E-Mail: uwe.jahn@fh-dortmund.de

## Beteiligte Wissenschaftler, Mitarbeiter / Involved Scientists, Staff

Prof. Dr. Christof Röhrig  
Prof. Dr. Jörg Thiem  
Prof. Dr. Carsten Wolff  
Uwe Jahn  
Merlin Stampa  
Andreas Sutorma  
Felix Willich

## Kooperationspartner / Cooperation Partners

Eclipse Foundation Europe GmbH  
Institut für Feuerwehr- und  
Rettungstechnologie, Stadt Dortmund  
Jet Propulsion Laboratory, caltech  
smart mechatronics GmbH  
Technische Universität München  
Universität Augsburg  
Universität Bielefeld - Exzellenzcluster CITEC

## Gefördert durch / Supported by

Bundesministerium für  
Bildung und Forschung  
Federal Ministry for  
Education and Research

## Förderkennzeichen / Funding-ID

13FH009IX6

SPONSORED BY THE



Unbemannte Flugobjekte (Unmanned Aerial Vehicle – UAV) dringen aus dem Bereich der Spielgeräte (Drohnen) immer weiter in den professionellen Einsatz vor. So sind die Vorteile bei Brandbekämpfung, Brandabwehr und der Überwachung kritischer Infrastrukturen von Feuerwehren und Hilfsorganisationen erkannt. UAV haben eine Technologiereife erreicht, die einen zeitnahen Markteintritt ermöglicht.

Allerdings sind sie in Europa im zivilen Bereich bislang nicht zugelassen, weil die Systeme den gleichen Regeln wie Verkehrsflugzeuge unterworfen werden. Lösungen sind dringend notwendig, da bisher chinesische und amerikanische Unternehmen den Markt dominieren.

Ein wichtiger Enabler für einen europäischen UAV-Markt sind günstige und auch für KMU nutzbare Entwicklungswerkzeuge und Softwaresysteme, vor allem im Open Source Bereich. Software4Robots soll zu diesem Zweck modulare und offene Software-Architekturen und -werkzeuge konzipieren und entwickeln.

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) are making their way from toy drones further into professional applications. The advantages for fire fighting and prevention and the observation of critical infrastructure by fire and support organisations have been recognised. UAVs have reached a level of technical maturity that enables a prompt market entrance.

In Europe, however, they are not yet permitted in the civilian domain as the systems need to comply with civil aviation rules. Solutions are urgently needed as, so far, Chinese and American manufacturers dominate the market.

An important enabler for the European UAV market are low-priced development tools and software systems that can be used by SME, especially as open source. For this purpose, Software4Robots will conceive and develop modular, open software architectures and tools.

Das Projekt wird im Rahmen zweier Promotionsvorhaben mit dem CITEC/Universität Bielefeld durchgeführt. Das Partner Institut für Feuerwehr- und Rettungstechnologie stellt die Verknüpfung zur zivilen Sicherheitsforschung her. Der Partner Jet Propulsion Laboratory (JPL) in Kalifornien eröffnet internationale Zugänge im Bereich Raumfahrt. Über den Partner smart mechatronics GmbH erfolgt die Validierung und Erprobung.

Neben den Promotionsvorhaben sind Master- und Bachelorarbeiten geplant. Studierende der Masterstudiengänge sollen in Summer Schools und Seminararbeiten Szenarien erarbeiten, Werkzeuge testen und evaluieren. Auf Basis der Arbeiten entstehen Publikationen (vor allem mit dem JPL). Durch das Projekt baut das Institut IDiAL seine Kompetenz im Bereich der Open Source Werkzeuge und Software-Architekturen aus.

Die Ergebnisse werden als Open Source Software (via Eclipse) veröffentlicht. Sie eröffnen KMUs den Zugang zum schnell wachsenden Markt der Software für komplexe UAV und der deutschen und europäischen Industrie die Möglichkeit zum Wettbewerb.

The project is carried out within two doctorate projects with the CITEC/University of Bielefeld. The partner Institute for Fire and Rescue Technology provides the link to civilian safety research. The partner Jet Propulsion Laboratory (JPL) in California gives international access to space research. Validation and testing will be done by partner smart mechatronics GmbH.

Alongside the doctorates, master and bachelor theses are planned. In summer schools and seminar papers, students and masters courses will work out scenarios and test and evaluate the tools. Publications (mainly with JPL) will be derived from these efforts. The project increases the IDiAL Institute's competency in open source tools and software architecture.

The results will be published as open source software (via Eclipse). This will give SME access to the fast growing market for complex UAV software, and enable the competitiveness of German and European industry.

# PROMOTIONEN

## DISSERTATIONS



### FRANK KÜNEMUND

**Dr.-Ing.**

Navigationssystem für holonome Fahrerlose Transportfahrzeuge mit multikriterieller Optimierung  
Navigation system for holonomic driverless transport vehicles with multi-criteria optimisation

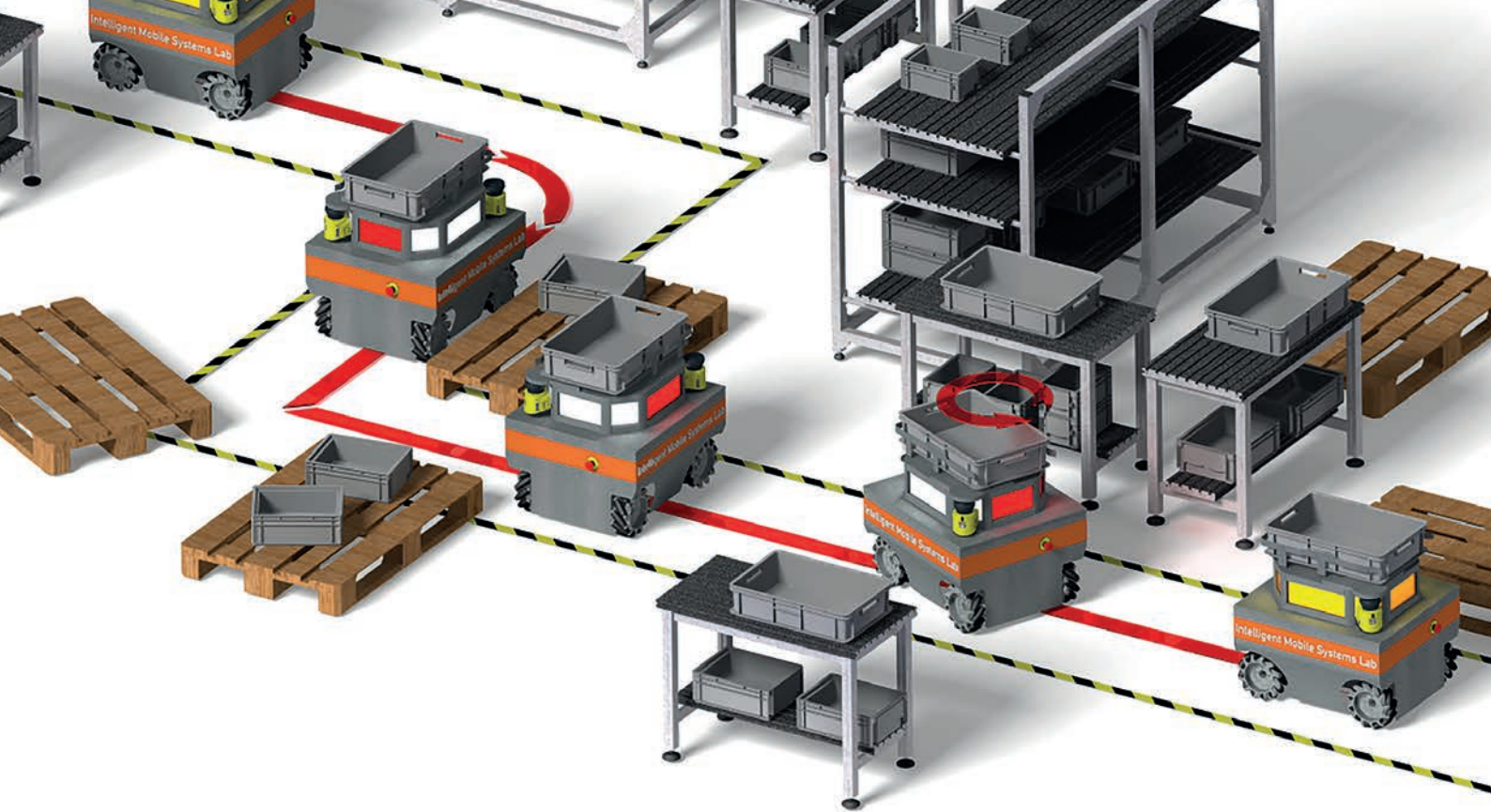
#### Gutachter / Reviewers

- Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig, IDiAL, Fachhochschule Dortmund
- Prof. Dr.-Ing. Michael Gerke, Fakultät für Mathematik und Informatik, Fernuniversität Hagen
  
- Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig, IDiAL, Dortmund University of Applied Sciences and Arts
- Prof. Dr.-Ing. Michael Gerke, Faculty of Mathematics and Computer Science, University of Hagen

Frank Künemund befasste sich in seiner herausragenden Dissertation mit der autonomen Navigation holonomer Fahrerloser Transportfahrzeuge (FTF) und untersucht dabei Optimierungsverfahren für den zeit- und energieeffizienten Warentransport. Holonome Fahrzeuge haben keinerlei Einschränkungen in ihren Bewegungsmöglichkeiten und werden deshalb insbesondere in beengten industriellen Umgebungen als Fahrerlose Transportfahrzeuge eingesetzt. Sie bilden in Zusammenhang mit einer Leitsteuerung ein Fahrerloses Transportsystem (FTS).

Die Integration der Bahn- und Bewegungsplanung in ein bestehendes FTS erfolgt durch einen hybriden Ansatz eines erweiterten State Lattice Planners. Künemund gelingt es, diesen zu einem kinodynamischen holonomen State Lattice Planner weiterzuentwickeln. Zudem schafft er es, mittels einer gewichteten Kostenfunktion für die Bewertung der Bewegungsprimitive eine zeit- und energieoptimierte Trajektorienplanung zu realisieren. Das von ihm entwickelte Energiemodell wird experimentell durch Messungen bei der Abfahrt von geplanten Trajektorien mit realen FTF evaluiert und verifiziert. Durch den experimentellen Vergleich von zeit- und energieoptimierter Trajektorienplanung konnte von ihm eindrucksvoll das Einsparungspotential des Energieverbrauchs nachgewiesen werden.

Frank Künemund excellent dissertation addresses autonomous navigation of Driverless Transport Vehicles (DTV) and investigates optimisation processes for time and energy efficient transport of goods. Holonomic vehicles have no restrictions in their horizontal degrees of movement and so are especially utilised as driverless transporters in restricted industrial environments. In connection with a coordinating controller they make up a Driverless Transport System (DTS). The integration of track and movement planning into an existing DTS is accomplished by hybrid addition of an extended state lattice planner. Künemund succeeds in refining this into a kinodynamic holonomic state lattice planner. Additionally, utilising a weighted cost function for the evaluation of the movement primitives, he manages to realise time and energy optimised trajectory planning. His energy model is evaluated and verified by measurements during the experimental running of planned trajectories with real DTV. The experimental comparison of time and energy optimised trajectory planning impressively proved the energy savings potential. The doctorate was carried out in cooperation with Prof. Dr.-Ing. Michael Gerke from the University of Hagen. Frank Künemund successfully defended his dissertation in July 2017. The dissertation was published by VDI-Verlag in the research reports series VDI / 10, Volume 858 (ISBN: 9783183858101). Frank Künemund studied Computer Science at

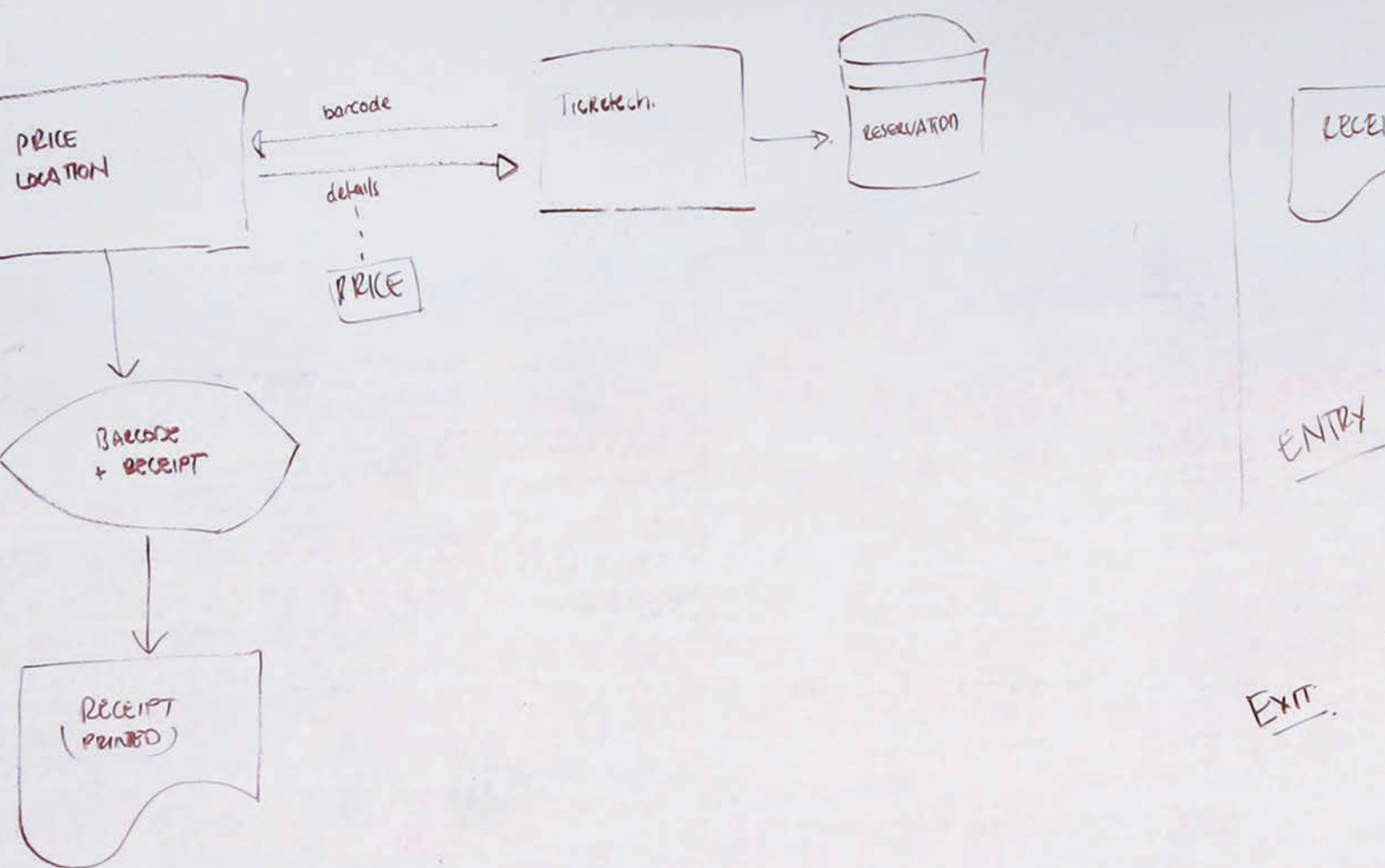


Die Promotion wurde in Kooperation mit Prof. Dr.-Ing. Michael Gerke von der FernUniversität Hagen durchgeführt. Im Juli 2017 verteidigte Frank Künemund seine Dissertation erfolgreich. Die Dissertation ist im VDI-Verlag in der Reihe Fortschrittsberichte VDI / 10, Band Nr. 858 erschienen (ISBN: 9783183858101).

Frank Künemund studierte Informatik an der Fachhochschule Dortmund, zuerst mit Abschluss Diplom, um danach ein Masterstudium anzuschließen. Parallel arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich Informatik und unterstützte die Lehrveranstaltungen im Bereich Netzwerktechnik. Nach Abschluss seines Masterstudiums Ende 2010 erhielt er eine Promotionsförderung der Fachhochschule Dortmund. Neben seiner Dissertation arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in mehreren durch Drittmittel geförderten Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe Intelligent Mobile Systems Lab (IMSL) bei Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig. Seit Anfang 2017 ist Frank Künemund bei der SCISYS Deutschland GmbH in Bochum im Bereich Space tätig.

Dortmund University of Applied Science and Arts, first a Diploma followed by a Masters. In parallel he worked as a scientific assistant in the Computer Sciences faculty and supported teaching events in network technology. After his Masters end 2010, he gained funding for his doctorate at Dortmund University of Applied Sciences and Arts. Alongside his dissertation he worked as a scientific assistant on several third party funded research projects in the Intelligent Mobile Systems Lab (IMSL) working group with Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig. Since the beginning of 2017 Frank Künemund is working at SCISYS Deutschland GmbH in Bochum in the Space section.





# Masterstudiengang / Master's programme





# MASTERSTUDIENGANG EMBEDDED SYSTEMS FOR MECHATRONICS

## MASTER'S PROGRAMME EMBEDDED SYSTEMS FOR MECHATRONICS

Der englischsprachige Master Embedded Systems for Mechatronics (ESM) wird durch das Institut IDiAL durchgeführt, um den Studierenden im Rahmen eines internationalen Studiengangs basierend auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse das Fachwissen und die Kompetenzen zur Konzeption eingebetteter Systeme für Mechatronikanwendungen zu vermitteln. Der Masterstudiengang mit dem Abschluss „Master of Engineering“ (M.Eng.), wird von Prof. Dr. Peter Schulz und Prof. Dr. Carsten Wolff geleitet. Er ist in den Fachbereichen der Informatik und Informationstechnik angesiedelt und wurde 2015 erfolgreich akkreditiert.

Das Studium bereitet die Studierende sowohl auf eine technische Fachlaufbahn als auch auf gehobene Managementtätigkeiten in technischen Projekten vor. Durch die interkulturellen Trainingsprogramme und das Anbieten von Deutschkursen werden neben den fachlichen Kompetenzen auch die persönlichen und sozialen Kompetenzen der Studierenden gefördert.

Ein charakteristisches Merkmal des Masters ESM ist die internationale Vernetzung mit Austauschmöglichkeiten für Studierende (im dritten Semester), Lehrende und Lehrmodule mit europäischen Partnerhochschulen. Zudem ergänzen Lehrformate wie internationale Konferenzen und Summer Schools die Studiengangstruktur, welche insbesondere die internationalen Kompetenzen der Studierenden fördern.

Zu den europäischen Partnerhochschulen gehören derzeit:

- Universität des Baskenlandes (UPV), Bilbao / San Sebastian, Spanien
- Norwegische Technische Universität Trondheim (NTNU), Norwegen
- Technische Universität Kaunas (KTU), Litauen
- Katholische Universität Leuven (KU Leuven), Belgien

Des Weiteren ist der Master ESM auch Teil der „Ruhr Master School“ (RMS). Die Ruhr Master School of Applied Engineering ist eine Kooperation der Hochschule Bochum, der Fachhochschule Dortmund und der Westfälischen Hochschule in Gelsenkirchen. Im Rahmen der RMS können die Studierenden Wahlpflichtangebote der anderen beiden Hochschulen unmittelbar nutzen und somit ihr Studium basierend auf ihrem Interessenprofil und ihren Kompetenzen individuell gestalten.

The English language master course Embedded Systems for Mechatronics (ESM) is conducted by the institute IDiAL to give students the necessary know-how for the development of mechatronic systems, as part of an international master program based on scientific findings in these areas of research. The masters course with the degree “Master of Engineering” (M.Eng.) is led by Prof. Dr. Peter Schulz and Prof. Dr. Carsten Wolff. It belongs to the departments of Computer Science and Information Technology. It was developed and accredited successfully in 2015.

This master course prepares the students for both technical and management careers in technical projects. Due to intercultural training programs and provision of German language courses the students are encouraged to enhance their social and soft skills in addition to professional skills in the engineering domain.

One characteristic feature of this master program is the international network with exchange opportunities for students (in the 3rd semester) and lecturers, and also study modules at other European partner universities. The course is further supplemented by study programs like participation in international conferences and summer schools, which especially enhance the international skills of students.

Currently the European partner universities are:

- University of the Basque Country (UPV), Bilbao / San Sebastian, Spain
- Norwegian Technical University Trondheim (NTNU), Norway
- Technical University Kaunas (KTU), Lithuania
- Catholic University Leuven (KU Leuven), Belgium

In addition the master ESM is also part of the “Ruhr Master School” (RMS). The Ruhr Master School of Applied Engineering is a cooperation between the Universities of Applied Sciences in Dortmund, Bochum, and Gelsenkirchen. The RMS offers the opportunity to choose elective subjects from the other participating and universities in an easy and direct way and enables them to construct their studies based on their personal interests and skills.



### Zugangsvoraussetzungen

Zu den wichtigsten Zulassungskriterien gehören der Abschluss eines Diplom- oder Bachelor-Studiengangs der Informationstechnik, der Elektrotechnik oder der (technischen) Informatik oder eines vergleichbaren Studiengangs mit einer Gesamtnote von mindestens „gut“ (2,5).

Hierbei ist es wichtig, dass die Bewerber bereits Kenntnisse über eingebettete Systeme sowie Software- und Hardwarearchitekturen und Modellierungssprachen mitbringen. Des Weiteren muss der/die BewerberIn über ausreichende Englischkenntnisse verfügen, welche er/sie durch einen innerhalb der letzten zwei Jahre vor Eingang der Bewerbung abgelegten TOEFL-ITP Test mit mind. 550 Punkte bzw. TOEFL-iBT Test mit min. 90 Punkten, IELTS-Test mit min. 6,5 Punkten oder einen vergleichbaren Test nachweisen kann.

### Inhalt des Studiums

ESM ist ein englischsprachiger Studiengang. Das Studium kann jeweils im Wintersemester aufgenommen werden. Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich aller Prüfungen vier Semester mit einem Arbeitsaufwand (Workload) von insgesamt 3600 Stunden (900 Stunden/Semester) einschließlich der Zeit für die Bearbeitung der Masterabschlussarbeit. Davon entfallen insgesamt 48 Semesterwochenstunden (SWS) auf den Präsenzanteil. Für den erfolgreichen Abschluss des Studiums müssen insgesamt 120 Leistungspunkte nach dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) erworben werden. In den folgenden Tabellen sind die Gesamtstruktur, sowie die einzelnen Pflichtmodule und Wahlpflichtmodule dargestellt.

In den ersten beiden Semestern befinden sich jeweils fünf Pflichtmodule, welche teilweise in Form wöchentlicher Lehrveranstaltungen, teilweise aber auch in Blockformaten stattfinden. Mit einer kontinuierlichen Übertragung neuer Erkenntnisse aus den F&E Projekten von IDiAL in jedes Modul wird den Studierenden immer der aktuelle Stand der Wissenschaft und Technik vermittelt. Das Einsetzen von neuen Lehrmethoden sowie das Anbieten von Blockmodulen bzw. der Summer School sowie das Lehrelement des eLearning-basierten „Teaching Packs“ zu Fallstudien bzw. Demonstratoren ergänzt diesen Studiengang. Anhand der semesterbegleitenden Gruppenarbeiten und Projekte wird den Studierenden der Einsatzbereich des erworbenen Fachwissens in der Praxis vermittelt.

### Admission requirements

The main admission requirement is a degree, diploma or bachelor in Information Technology, Electrical Engineering, (technical) Computer Science or a comparable study program with a minimum final grade of “good” (2.5).

The applicants should bring knowledge of embedded systems, software and hardware architecture and also modelling languages. Applicants shall present proof of their English language skills, certified by a Test of English as a foreign language (TOEFL-ITP with a minimum score of 550, TOEFL-iBT with a minimum score of 90, IELTS with a minimum score of 6.5 or equivalents) no older than two years at the time of application.

### Curriculum

ESM is an English language master degree course. The course starts in the winter semester. It is a fulltime course, consisting of four semesters with a workload of 3600 hours (900 hours/Semester) including exams and a master thesis. There are 48 hours of lectures (class attendance) per week. For the successful completion of the course, students must achieve 120 credit points according to the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS). The course structure, together with mandatory and elective modules on offer are detailed in the accompanying tables.

The first two semesters cover five mandatory modules each, some are delivered as weekly lectures and some as larger blocks. The continual transfer of new findings from the research and development projects from IDiAL into every module keeps the students in touch with the latest in science and technology. New teaching methods, the offer of block modules, summer schools, as well as the eLearning based teaching packs on case studies and demonstrators complement this course. Practical application of the learned material is called for during group work and projects throughout each term. Participation in projects, as well as written or oral test results in one mark for each module at the end of each term.

The "Control Theory and Systems" module gives students the opportunity to develop control technology for mechatronic systems using model based methods. The description of the dynamic behaviour of mechatronic systems is a substantial part of this approach. The aim of this module is to build the ability to transfer these control functions into embedded systems.

Term	Mandatory Modules	Time			ECTS
		HW	Hours	Self-Study	
1	Control Theory and Systems	4	60	120	6
	Distributed and Parallel Systems	4	60	120	6
	Embedded Software Engineering	4	60	120	6
	Requirements Engineering	4	60	120	6
	Introduction to Embedded Systems Design	4	60	120	6
2	Mechatronic Systems Engineering	4	60	120	6
	Microelectronics & HW/SW-Co-Design	4	60	120	6
	R&D Project Management	4	60	120	6
	Signal Processing	4	60	120	6
	Elective 1*	4	60	120	6
3	New Trends in Research	4	60	120	6
	Elective 2*	4	60	120	6
	Research Project (Thesis)			540	18
4	Master Thesis and Colloquium			900	30
<b>Total</b>				<b>3600</b>	<b>120</b>

Aus der Beteiligung in den Projekten und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung am Ende des Semesters ergibt sich die Note des jeweiligen Moduls.

Das Modul „Control Theory and Systems“ ermöglicht es den Studierenden, mit modellbasierten Methoden Regelungstechnik für mechatronische Systeme zu entwickeln. Ein wesentlicher Bestandteil ist dabei die Beschreibung des dynamischen Verhaltens von mechatronischen Systemen. Das Ziel dieses Moduls ist die Kompetenz zur Abbildung der Regelungen auf eingebettete Systeme.

Das Modul „Distributed and Parallel Systems“ (DPS) behandelt verteilte Systeme und insbesondere Mehrkernsysteme (Multicore und Manycore). Der Inhalt des Modules erstreckt sich von Systemarchitektur über synchrone und asynchrone Datenkommunikation bis hin zum Parallelisierungsvorgang.

Das Modul „Embedded Software Engineering“ (ESE) vermittelt einen multidisziplinären Ansatz, um Software-Lösungen für komplexe technische Probleme zu entwickeln. Dabei wird auf die Modellierungssprachen UML 2 (Unified Modeling Language) und sysML (System Modelling Language) eingegangen.

Im Modul „Requirements Engineering“ (RE) werden Systemanforderungen analysiert und strukturiert. Dabei modellieren die Studierenden spezifische Anforderung sowie Bedingungen im Kontext der mechatronischen Systeme.

Das Modul „Introduction to Embedded Systems Design“ (IESD) dient dazu, die Studierenden in allgemeine Themen des Embedded Systems Design (Höherer Mathematik, Programmierung, Elektrotechnik, Modellierungstechniken, u.a. UML) einzuführen.

Das Modul „Mechatronic Systems Engineering“ (MSE) präsentiert eine ganzheitliche Engineering-Methodik und bietet ein Gesamtbild für die anderen Module. Der Schwerpunkt liegt auf der frühen Phase des mechatronischen Systementwurfs, denn diese Phase ist für ein besseres technisches System ausschlaggebend. Themen wie Cross-Domain-Engineering und Systemintegration werden ebenfalls angesprochen.

The "Distributed and Parallel Systems" (DPS) module deals with distributed systems and especially multi-core and many-core systems. It covers system architecture, synchronous and asynchronous data protocols all the way to process parallelisation.

"Embedded Software Engineering" (ESE) uses a multi-disciplinary approach to develop software solutions for complex technical problems. UML 2 (Unified Modelling Language) and sysML (System Modelling Language) are explored.

"Requirements Engineering" (RE) looks at system requirements analysis and structuring. The students get to model specific requirements and conditions within the mechatronic system.

"Introduction to Embedded System Design" (IESD) serves to introduce the students to general topics of embedded systems design, like higher mathematics, programming, electrical engineering, modelling techniques (for example UML).

"Mechatronic System Engineering" (MSE) presents a holistic engineering methodology and offers an overall view of all modules. The emphasis is on the early part of a mechatronic system development, as this phase is crucial for a better technical system. Topics like cross domain engineering and system integration are also covered.

The aim of "Microelectronics & HW/SW- Co-Design" is to enable the student to develop digital hardware platforms for embedded systems. Micro-electronics and structured system design with VHDL and SystemC are taught.

Alongside the subject specific modules, "R&D Project Management" teaches overarching methods and tools like quality, configuration and risk management to enable leadership of innovative R&D projects.

"Signal Processing" delivers competency in model based design of embedded signal processing and filter systems.

There is a choice of two mandatory modules which the student may choose in the second or third term from the mandatory module catalogue.

Elective Modules	Time			ECTS
	HW	Hours	Self-study	
SW Architectures for Embedded and Mechatronic Systems	4	60	120	6
Automotive Systems	4	60	120	6
SoC Design	4	60	120	6
Formal Methods in Mechatronics	4	60	120	6
Computer Vision	4	60	120	6
Signals and Systems for Automated Driving	4	60	120	6

Das Ziel des Moduls „Microelectronics & HW/SW-Co-Design“ ist es, den Studierenden zu ermöglichen, digitale Hardware-Plattformen für eingebettete Systeme zu entwickeln. Dazu werden mikroelektronische Inhalte sowie der strukturierte Systementwurf mit VHDL und SystemC vermittelt.

Neben den fachspezifischen Modulen lernen die Studierenden im Modul „R&D Project Management“ u.a. fachübergreifende Methoden und Tools zum Qualitäts-, Konfigurations- und Risikomanagement kennen, um innovative R&D-Projekte leiten zu können.

Das Modul „Signal Processing“ liefert die Kompetenzen zum modellbasierten Entwurf und Design von eingebetteten Signalverarbeitungssystemen und Filtern.

Im Studiengang sind zwei Wahlpflichtmodule vorgesehen, welche die Studierenden im zweiten oder dritten Semester aus dem Wahlpflichtmodulkatalog auswählen können. In Tabelle 2 sind die aktuell angebotenen Module zu finden. Die Wahlpflichtmodule ermöglichen den Studierenden, sich in einem oder mehreren etablierten Forschungsgebieten zu vertiefen.

Das dritte Semester kann auch für ein Auslandssemester genutzt werden. Dabei kann sich der/die StudentIn an einer unserer o.g. Partnerhochschulen in weiteren Gebieten spezialisieren. Durch die zwei Module „Research Project“ und „Research Seminar“ können sich die Studierenden auf die Master-Thesis vorbereiten. Die Abschlussarbeiten werden entweder extern in einem Unternehmen oder intern in einem aktuellen Forschungsprojekt an der Fachhochschule durchgeführt.

#### Aktuelle Zahlen

Im Winter Semester 2017/18 wurden aus mehr als 970 Bewerbern 30 Studierende aus 10 verschiedenen Ländern im Master ESM eingeschrieben. Mehrere Austauschstudierende von der Partnerhochschulen waren in Dortmund.

Table 2 shows the modules currently on offer. The mandatory modules allow the student to delve deeper into one or more of the established areas of research.

The third semester may optionally be studied at one of the European partner universities to specialise in further areas of research. The two modules "Research Project" and "Research Seminar" allow the students to prepare for their masters thesis. The final projects can be carried out externally within a company or internally as part of a current research project within the University.

#### Current figures

In the winter term 2017/18, out of more than 970 applications, 30 students from 10 different countries were registered for the Masters ESM. Several Erasmus exchange students from our partner universities came to Dortmund.

# VERANSTALTUNGEN 2017

## EVENTS 2017



Forschungsfrühstück, Dortmund /  
Science Breakfast, Dortmund  
05.04.2017

ruhrvalley auf der Hannover Messe HMI /  
ruhrvalley at Hanover trade show HMI  
24.–28.04.2017

Session bei der 7th International Scientific  
Conference on Project Management in the  
Baltic States /  
Session at 7th International Scientific  
Conference on Project Management in the  
Baltic States  
27.–29.04.2017

04

10

Session bei der ICIST Konferenz, Kaunas /  
Session at the ICIST conference, Kaunas  
12.–14.10.2017

ITEA Digital Innovation Forum, Amsterdam /  
ITEA Digital Innovation Forum, Amsterdam  
10.–11.05.2017

intro@ruhrvalley Eröffnungsveranstaltung /  
intro@ruhrvalley kick off  
22.05.2017

05

11

Digitale Woche Dortmund /  
Digital Week Dortmund  
06.–10.11.2017

IDIaL beim 15. Wissenschaftstag  
Dortmund /  
IDIaL at 15th Dortmund Science Day  
21.11.2017

Product and Service Innovation Week  
mit ruhrvalley, Dortmund /  
Product and Service Innovation Week  
with ruhrvalley, Dortmund  
20.–24.11.2017

Blockwoche Fachbereich Informatik /  
Intensive Block Week Faculty of  
Computer Science  
20.–24.11.2017

Forschungsstag Fachbereich Informatik /  
Research Day Faculty of Computer Science  
24.11.2017

Digital-Gipfel (BMWi), Ludwigshafen /  
Digital Summit, Ludwigshafen  
12.–13.06.2017

Final ITEA Project Review of  
AMALTHEA4public /  
Final ITEA Project Review of  
AMALTHEA4public  
27.06.2017

Dortmund International Research  
Conference (IRC) /  
Dortmund International Research  
Conference (IRC)  
30.06–01.07.2017

06

12

BMBF software4robots kick off /  
BMBF software4robots kick off  
18.12.2017

# PUBLIKATIONEN

## PUBLICATIONS

**Bleja, J.; Grossmann, U.; Khess I.:** Service-oriented collaborative business models enabling elderly people to stay longer in their homes, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2017, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-058090-1, Dortmund, 2017

**Bleja, J.; Grossmann, U.; Khess I.:** Ambient Assisted Living – Datenschutzerfordernisse und die Erfordernisse serviceorientierter kollaborativer Geschäftsmodelle, In: Smart Energy 2017 (Hrsg. Grossmann U., Kunold I., Engels Ch.), VWH Verlag, 2017

**Cuadra, P.; Krawczyk, L.; Höttger, R.; Heisig, P.; Wolff, C.:** Automated Scheduling for Tightly-Coupled Embedded Multi-Core Systems Using Hybrid Genetic Algorithms, 23rd International Conference on Information and Software Technologies (ICIST 2017), Springer CCIS, Druskininkai, Lithuania, 2017

**Dunets, O.; Wolff, C.; Sachenko, A.:** Analysis of admissible limits for changing parameters of project planning, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2017, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-058090-1, Dortmund, 2017

**Deitelhoff, F.:** Testing the Split-Attention and Multimedia-Effect Guidelines, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2017, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-058090-1, Dortmund, 2017

**Diepenbrock, A., Rademacher, F., Sachweh, S.:** An Ontology-based Approach for Domain-driven Design of Microservice Architectures, 3rd International Workshop on Big Data, Smart Data and Semantic Technologies @ INFORMATIK 2017, Chemnitz, 2017

**Dunets, O.; Wolff, C.; Sachenko, A.; Hladiy, G.; Dobrotvor, I.:** Multi-agent System of IT Project Planning, 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, Bukarest, Romania, 2017

**Fruhner, D.; Pawlikowski, K.; Klingebiel, K.; Toth, M.:** Efficient Product Representations for Automotive Logistics. In: 29th European Modeling and Simulation Symposium (EMSS 2017), ISBN: 9781510847651. Barcelona, 2017

**Grossmann, U.; Horster, B.; Khess, I.:** Collaborative Business Models for AAL-Services based on M2M-Communication, 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, Bukarest, Romania, 2017

**Hoettger, R.; Igel, B.; Spinczyk, O.:** On Reducing Busy Waiting in AUTOSAR via Task-Release-Delta-based Runnable Reordering, Proceedings of the 2017 Design, Automation & Test in Europe, Conference & Exhibition, DATE2017, IEEE Xplore, Lausanne, Switzerland, 2017

**Hoettger, R.:** APP4MC: Model-Based Embedded Multi-Core Development Made Easy, EclipseCon France 2017: Interview, Research Corner, and Pitch Session Talk, 2017

**Hoettger, R.; Mackamul, H.:** Eclipse APP4MC - Embedded Multicore Optimization, EclipseCon Europe 2017: Regular Session Talk, 2017

**Hoettger, R.; Oezcelikoers, M.:** Eclipse APP4MC - Embedded Multicore Optimization, EclipseCon Europe 2017: Automotive conference and IoT playground, 2017

**Hoettger, R.; Oezcelikoers, M.; Heisig, P.; Krawczyk, L.; Wolff, C.; Igel, B.:** Constrained Mixed-Critical Parallelization for Distributed Heterogeneous Systems, 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, Bukarest, Romania, 2017

- Hoettger, R.; Mackamul, H.; Sailer, A.; Steghoefer, J.-P.:** APP4MC: Application Platform Project for Multi- and Many-core Systems, IT - Information Technology. Methods and Applications of Informatics and Information Technology, Volume 59, Issue 5, De Gruyter Oldenbourg, 2017
- Khan, M., Sachweh, S., Zuendorf, A.:** Towards User-centered Assistance in Smart Environments based on Device Metadata, Special Session on Cyber-Enabled Smart Environment and Healthcare within the IEEE CYBERSCITECH 2017, Orlando, Florida, 2017
- Klingebiel, K.; Motta, M.:** Logistik benötigt sämtliche Informationen - Individualität gibt es nicht zum Nulltarif, Orange (2017), S. 45–49, ISSN: 1862-4642, 2017
- Kneer, F., Kamsties, E., Schmid, K.:** Umgebungsmodellierung im Wandel der Zeit - Rückblick und kritischer Ausblick. Fachgruppentreffen der GI Fachgruppe 2.1.6. Requirements Engineering, November, 23-24, Kaiserslautern, Germany, 2017
- Kuhfuß, C.; Schriewer, J.; Ax, T.; Lategahn, J.; Röhrig, C.:** Indoor-Navigation mittels Bluetooth Low Energy unter Android, In Schriftenreihe des Fachbereichs Informatik der Fachhochschule Dortmund. Dortmund, Deutschland, June, 2017. Vol. 3, S. 17-26. Monsenstein und Vannerdat, ISBN 978-3-7439-1189-5.
- Künemund, F.:** Navigationssystem für holonome Fahrerlose Transportfahrzeuge mit multikriterieller Optimierung. VDI-Verlag, Fortschrittsberichte VDI / 10, Band Nr. 858, ISBN 978-3-18-385810-1.
- Lauenroth, K., Kamsties, E., Hehlert, O.:** Do Words Make a Difference? An Empirical Study on the Impact of Taxonomies on the Classification of Requirements. 25th IEEE Intl. Requirements Engineering Conference, 273-282, Lisbon, Portugal, 2017
- Lauenroth, K., Kamsties, E., Pfeiffer, T.:** The Impact of Specification Structure on Human Memory Performance - Experiences from a First Experiment. 23rd Intl. Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality, 85-91, Essen, Germany, 2017
- Maripangui G., J.; Klingebiel, K.:** Sales and Operations Planning - An analysis of job offer requirements, Proceedings of the 8th International Research Conference, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-058090-1, Dortmund, Germany, 2017
- Mikhieieva, O.; Nuseibeh, A.; Decelis Grewe, C.; Wolff, C.; Reimann, C.:** Implementing a Project Management Approach for Public-Funded Projects in HEIs, 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, Bukarest, Romania, 2017
- Norbisrath, U., Zündorf, A., George, T., Jubeh, R., Kraft, B., Sachweh, S.:** Software Stories Guide (Technical Report), Software Engineering Publikationen der Universität Kassel, Kassel, 2017
- Nuseibeh, A.; Reimann, C.; Zadnepryanets, M.; Wolff, C.; Otegi, J.R.:** Minimum Viable Product Creation through Adaptive Project Management – An Extended Approach for the Management of Innovation Projects: the Ecochallenge Case, 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, Bukarest, Romania, 2017
- Parlings, M.; Klingebiel, K.:** A framework for aligning the supply chain throughout a radical product innovation life cycle, International Journal of Manufacturing Technology and Management (IJMTM), Eds. M. A. Dorgham, 31 (Nr. 1/2/3), S. 37-61. DOI: 10.1504/IJMTM.2017.082011, 2017
- Pawlowski, K.; Fruhner, D.; Klingebiel, K.; Toth, M.:** A Motivation and Evaluation of Hierarchical Data Structures for Application in Automotive Demand and Capacity Management. In: International Journal on Advances in Software, vol. 10 nr. 1&2 (2017), ISSN: 1942-2628, USA, 2017



- Rademacher, F.:** Formalizing Domain-driven Microservice Design with UML's Profile Mechanism (Talk), Microservices 2017, Odense, Denmark, 2017
- Rademacher, F., Sachweh, S., Zündorf, A.:** Towards a UML Profile for Domain-driven Design of Microservice Architectures, Second Workshop on Microservices: Science and Engineering @ SEFM 2017, Trento, Italy, 2017
- Rademacher, F., Sachweh, S., Zündorf, A.:** Differences Between Model-driven Development of Service-oriented and Microservice Architecture, First International Workshop on Architecting with MicroServices @ ICSA 2017, Gothenburg, Sweden, 2017
- Röhrig, C.; Heß, D.; Künemund, F.:** Motion Controller Design for a Mecanum Wheeled Mobile Manipulator, In Proceedings of the IEEE Conference on Control Technology and Applications (CCTA 2017). Kohala Coast, Hawai'i, USA. August 2017.
- Röhrig, C.; Heß, D.; Künemund, F.:** Pose Estimation of Mobile Robots Using Floor-Installed RFID Tags, In Transactions on Engineering Technologies, IMECS 2016. , S. 1-15. Springer, ISBN 978-981-10-3949-2.
- Sardesai, S.; Klingebiel, K.:** Performance measurement in global distribution networks - Influences on the service level under uncertainty in CKD networks, Proceedings of the 24th EurOMA Conference, Edinburgh, Scotland, 2017
- Schlösser, C.; Friedrich, C.:** Utilizing cognitive load in speed reading (RSVP). Insights from an eye tracking study, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2017, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-058090-1, Dortmund, 2017
- Schlösser, C.; Friedrich, C.; Cedli, L.; Kienle, A.:** „Look who's reading now!“ - Evaluating the benefit of interactive eye tracking in chat. In: Abstracts of the 19th European Conference on Eye Movements 2017, Journal of Eye Movement Research, 2017
- Sorgalla, J.:** Ajil: A Graphical Modeling Language for the Development of Microservice Architectures (Talk), Microservices 2017, Odense, Denmark, 2017
- Sorgalla, J., Schabsky, P., Sachweh, S., Grates, M., Heite, E.:** Improving Representativeness in Participatory Design Processes with Elderly, CHI '17 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, Denver, USA, 2017
- Sorgalla, J., Vukoman, M., Grates, M.:** Inter- und Transdisziplinarität in der Entwicklung einer digitalen Quartiersplattform, Tagung 2017 „Quartier als Problemraum? Quartier als Perspektive!“, Bochum, Deutschland, 2017
- van der Vlugt, D., Kamsties, E., Terfloth, A.:** Webbasiert und kollaborativ: Ein Requirements Editor auf Basis von ReqIF. Softwaretechnik-Trends 37(2), 2017
- Wizenty, P.:** MAGMA: Generating Microservice Infrastructure (Talk), Microservices 2017, Odense, Denmark, 2017
- Wizenty, P., Sorgalla, J., Rademacher, F., Sachweh, S.:** MAGMA: Build Management-based Generation of Microservice Infrastructures, 11th European Conference on Software Architecture Tool Demonstrations, Canterbury, UK, 2017
- Wojtok, A.; Grimm, D.; Hirsch, M.:** Multi-Agent System to the rescue! Approach to support production planning, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2017, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-058090-1, Dortmund, 2017
- Wolff, C.:** Management of an Industry-University-Cluster: ruhrvalley, 6th Int. Scientific Conf. on Project Management in the Baltic Countries, ISSN 2256-0513, pp. 370-380, Riga, Latvia, 2017

**Wolff, C.:** Managing the Digital Transformation – Digital & Projectized Master Education, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2017, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-058090-1, Dortmund, 2017

**Wolff, C.; Mikhieieva, O.; Dechange, A.:** European Master in Project Management (EuroMPM) – Joint Approach for Master Education, Proceedings of the 30th IPMA World Congress “Breakthrough Competences for Managing Change”, Astana, Kazakhstan, 2017

**Wolff, C.; Nuseibah, A.:** A projectized path towards an effective industry-university-cluster: ruhrvalley, Proceedings of the 30th IPMA World Congress “Breakthrough Competences for Managing Change”, Astana, Kazakhstan, 2017

**Wolff, C.; Otegi, J.R.; Bushuyev, S.; Sachenko, A.; Ciutene, R.; Hussein, B.; Torvatn, T.A.; Arras, P.; Reimann, C.; Dechange, A.; Toledo, N.; Nuseibeh, A.; Mikhieieva, O.:** Master level education in Project Management – the EuroMPM model, 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, Bukarest, Romania, 2017

**Wolff, C.; Lippmann, T.; Lauschner, U.:** Systems Engineering for Metropolitan Energy Systems - ruhrvalley, 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, Bukarest, Romania, 2017

**Wolff, C.; Knirr, M.; Pallwitz, T.; Igci, H.; Priebe, K.-P.; Schulz, P.; Strumberg, J.:** Software Architecture for an ORC Turbine – Case Study for an Intelligent Technical System in the Era of the Internet of Things, 23rd International Conference on Information and Software Technologies (ICIST 2017), Springer CCIS, Druskininkai, Lithuania, 2017

# SO FINDEN SIE UNS

## HOW TO FIND US

### Anreise mit dem PKW

#### Aus Richtung Norden:

Die **A1** bis zum Autobahnkreuz Kamen (Kamener Kreuz), dann die **A2** in Richtung Oberhausen bis zum Autobahnkreuz Dortmund-Nordwest. Dann auf die **A 45** Richtung Frankfurt bis zum Autobahnkreuz Dortmund-West. Dann auf die **A40/B1** Richtung Dortmund bis Abfahrt Dortmund-Dorstfeld/Universität. Am Ende der Abfahrt (Ampel) rechts, in Richtung „**Hauert**“. Folgen Sie der „**Hauert**“ bis zur dritten Straßenkreuzung (Ampel) und biegen Sie dann links in die „**Otto-Hahn-Straße**“ ab. Das Gebäude der Fachhochschule Dortmund befindet sich auf der rechten Seite, kurz vor der nächsten Kreuzung.

#### Aus Richtung Süden:

Die **A45** bis zur Abfahrt Dortmund-Eichlinghofen/Universität. Am Ende der Abfahrt biegen Sie rechts in die „**Universitätsstraße**“ ein, bei der nächsten Ampelkreuzung geradeaus. Sofort links einordnen und in den „**Hauert**“ links einbiegen. Den „**Hauert**“ geradeaus bis zur nächsten Ampelkreuzung folgen, dann rechts in die „**Otto-Hahn-Straße**“ abbiegen. Das Gebäude der Fachhochschule Dortmund befindet sich auf der rechten Seite, kurz vor der nächsten Kreuzung.

#### Aus Richtung Westen und Osten:

Der **A40 /B1/A44** bis zur Abfahrt Dortmund-Dorstfeld/Universität folgen. Am Ende der Abfahrt (Ampel) rechts, in Richtung „**Hauert**“. Folgen Sie der „**Hauert**“ bis zur dritten Straßenkreuzung (Ampel) und biegen Sie dann links in die „**Otto-Hahn-Straße**“ ab. Das Gebäude der Fachhochschule Dortmund befindet sich auf der rechten Seite, kurz vor der nächsten Kreuzung.

### Anreise mit der Bahn

#### Vom Dortmunder Hauptbahnhof

Fahren Sie mit der „**S-Bahn S1**“ in Richtung „**Bochum**“, steigen Sie dann bei der S-Bahn-Station „**Universität**“ aus.

Gehen Sie von der S-Bahn-Station „**Universität**“ in Richtung der Überführung der TU Dortmund, unterhalb der Unterführung nehmen Sie die „**Bus-Linie 445**“ bis zur Haltestelle „**Martin-Schmeißer-Weg**“. Beim Aussteigen halten Sie sich rechts, gehen Sie 50m auf der „**Otto-Hahn-Straße**“. Das Gebäude der Fachhochschule Dortmund befindet sich auf der anderen Straßenseite, kurz vor nächsten Straßenkreuzung.

### Driving directions

#### From the north:

Take the **A1** to interchange Kamen (Kamener Kreuz). Then take the **A2** towards the direction of Oberhausen to the interchange Dortmund-Nordwest. Take the **A45** towards the direction of Frankfurt to the interchange Dortmund-West. Follow the **A40/B1**. Take the exit at Dortmund-Dorstfeld/Universität and turn right at the traffic light in the direction of „**Hauert**“. Continue on „**Hauert**“ and turn left on „**Otto-Hahn-Straße**“ at the third traffic light. The building of Fachhochschule Dortmund is located on the right hand side, close to the next junction.

#### From the south:

Take the **A45** to exit Dortmund-Eichlinghofen/Universität. Immediately turn right into „**Universitätsstraße**“, keep going straight at the traffic light. Then immediately get into the left-hand lane and turn left on the „**Hauert**“. Continue on „**Hauert**“ and turn right on the „**Otto-Hahn-Straße**“ at the next traffic light. The building of Fachhochschule Dortmund is located on the right hand side, close to the next junction.

#### From west and east:

Take the **A40/B1/A44** to exit Dortmund-Dorstfeld/Universität. Turn right at the traffic light on the „**Hauert**“. Continue on „**Hauert**“ and turn right on „**Otto-Hahn-Straße**“ at the third traffic light. The building of Fachhochschule Dortmund is located on the right hand side, close to the next junction.

### By train

#### From Dortmund main station

Take the „**S-Bahn S1**“ towards the direction of „**Bochum**“. Exit at „**Universität**“.

Walk towards the direction of the road bridge, under the underpass take the „**bus 445**“ to „**Martin-Schmeißer-Weg**“. Keep right and go 50 meters on „**Otto-Hahn-Straße**“. The building of Fachhochschule Dortmund is located on the other side of the road, close to the next junction.



## Anreise mit dem Flugzeug

### Über den Flughafen Dortmund

Fahren Sie mit dem „Bus-Airport Shuttle“ Richtung Holzwickede Bahnhof. Von dort aus in Richtung „Dortmund HB“ fahren. Mit der „S-Bahn S1“ Richtung Bochum bis zur Haltestelle „Universität“.

Gehen Sie von der S-Bahn-Station „Universität“ in Richtung der Überführung der TU Dortmund, unterhalb der Unterführung nehmen Sie die „Bus-Linie 445“ bis zur Haltestelle „Martin-Schmeißer-Weg“. Beim Aussteigen halten Sie sich rechts, gehen Sie 50m auf der „Otto-Hahn-Straße“. Das Gebäude der Fachhochschule Dortmund befindet sich auf der anderen Straßenseite, kurz vor nächsten Straßenkreuzung.

### Über den Flughafen Düsseldorf

Fahren Sie mit der „S-Bahn S1“ Richtung Dortmund bis Haltestelle „Universität“. (weiter, s.o.)

### Fachhochschule Dortmund

**IDIAl** Institut für die Digitalisierung von  
Arbeits- und Lebenswelten  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund

## From the airport

### From Dortmund Airport

Take the „Airport Shuttle Bus“ towards the direction of Holzwickede station. From there take the train in the direction „Dortmund HB“, then take the „S-Bahn S1“ towards the direction of „Bochum“. Exit at „Universität“.

Walk towards the direction of the road bridge, under the underpass take the „Bus 445“ to „Martin-Schmeißer-Weg“. Keep right and go 50 meters on „Otto-Hahn-Straße“. The building of Fachhochschule Dortmund is located on the other side of the road, close to the next junction.

### From Düsseldorf airport

Take the „S-Bahn S1“ towards the direction of Dortmund. Exit at „Universität“. (see above)

# IMPRESSUM

## IMPRINT

**Herausgeber / Publisher**  
**Fachhochschule Dortmund**  
**IDiAL – Institut für die Digitalisierung von**  
**Arbeits- und Lebenswelten**  
**IDiAL – Institute for the Digital Transformation**  
**of Application and Living Domains**  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund

Prof. Dr. Burkhard Igel  
Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 9112-357  
E-Mail: igel@fh-dortmund.de

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de

**Redaktion & Koordination / Editor & Coordination**  
**Raimond Filges**

**Kontakt / Contact**  
**Raimond Filges**  
Fachhochschule Dortmund  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel: +49 (0231) 9112-268  
E-Mail: raimond.filges@fh-dortmund.de



[www.fh-dortmund.de/idial](http://www.fh-dortmund.de/idial)

**Realisierung und Herstellung /**  
**Realization and Production**

Matthias Smukal  
Carsten Wolff

**Berichtszeitraum / Period of Review**

1. Januar bis 31. Dezember 2017  
1 January until 31 December 2017

**Druckerei / Printing house**

Koffler DruckManagement GmbH  
Alter Hellweg 111  
44379 Dortmund

**Bildnachweise / Picture Credits**

Umschlag / Book cover: © pixabay.com/12019/  
hong-kong-1990268  
Seiten / Pages: 6, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 31,  
33, 35, 39, 41, 47, 49, 51, 57, 61, 63, 65, 68, 69, 73, 83:  
© Fachhochschule Dortmund  
Seiten / Pages: 26, 27: © pixabay.com/StartupStockPhotos/  
whiteboard-849803  
Seiten / Pages: 29, 37: © Robert Bosch GmbH  
Seiten / Pages: 43: © covibo GmbH  
Seiten / Pages: 45: © Fraunhofer-Institut für Materialfluss und  
Logistik IML  
Seiten / Pages: 55: © www.ucsm.info  
Seiten / Pages: 59: © Universität Oulu, Finnland  
Seiten / Pages: 70, 71: © pixabay.com/StartupStockPhotos/  
whiteboard-849811

**© Fachhochschule Dortmund**  
**IDiAL – Institut für die Digitalisierung von**  
**Arbeits- und Lebenswelten**

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und  
Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten.  
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Herausgebers un-  
zulässig.

**© Fachhochschule Dortmund**  
**IDiAL – Institute for the Digital Transformation of**  
**Application and Living Domains**

All rights, in particular the right for copies and circulation as  
well as translation are reserved. Every use is  
prohibited without the accordance of the publisher.



**Fachhochschule Dortmund**

**IDiAL** – Institut für die Digitalisierung von  
Arbeits- und Lebenswelten  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund