

Fachhochschule  
Dortmund

University of Applied Sciences and Arts

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

# Jahresbericht 2018

## Annual Report 2018





# VORWORT

## INTRODUCTION

Die Fachhochschule Dortmund setzt als große Fachhochschule im Ruhrgebiet mit ihrer Forschung und vielen Transferprojekten wichtige Impulse für die Region und wird als agiler Partner in internationalen, regionalen und lokalen Netzwerken geschätzt. Diese Rolle spiegelt sich auch in drei wesentlichen Querschnittsthemen wieder, welche die zukünftige Hochschulentwicklung maßgeblich prägen:

- Digitalisierung
- Projektorientierung
- Internationalisierung

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)** realisiert als zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Fachhochschule wesentliche Aspekte der Forschungsstrategie durch zahlreiche Forschungsvorhaben, umfangreiche Netzwerkarbeit und engagiert sich darüber hinaus auch stark in der Lehre. Hervorzuheben ist hier u.a. das Engagement in den internationalen Masterstudiengängen der Hochschule. Neben dem Master Embedded Systems for Mechatronics (**ESM**) ist das IDiAL maßgeblich an der Durchführung des zum Oktober 2018 gestarteten Master Digital Transformation (**MDT**) beteiligt.

Im abgelaufenen Jahr konnte sich IDiAL erneut mit der Bearbeitung von zahlreichen bestehenden und neu hinzugekommenen nationalen und internationalen Projekten erfolgreich präsentieren und die Anzahl und Qualität der Veröffentlichungen signifikant verbessern. Mit der Veröffentlichung der Dissertationen „Kartenbasierte Lokalisierung von Personen innerhalb von Gebäuden“ von Julian Lategahn und „Harmonisierung der Kompetenzen in den Teams internationaler Projektleiter in multikulturellen Umgebungen“ von Olha Mikhieieva konnten zwei weitere Promotionen im Institut erfolgreich abgeschlossen werden.

Mit dem vorliegenden Jahresbericht 2018 dokumentiert das 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.

**Dr.-Ing. Emine Bilek, Raimond Filges**

Geschäftsführer von IDiAL / Managing Director of IDiAL

**Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig, 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 and is valued as an agile partner in international, regional and local networks.

This role is reflected in three key interdisciplinary topics that significantly shape the future development of the University:

- Digital Transformation
- Project orientation
- Internationalization

**"Research Strategy 2020 - Excellent University in application focussed research"** is characterised by the Unity of Teaching and Research. Additionally, research is understood 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)**, as the central scientific institution of the University of Applied Sciences, realizes essential aspects of the research strategy through numerous research projects, extensive networking and is also heavily involved in teaching. To emphasize here, among others, the commitment in the international master study programs of the university. In addition to the Master the Embedded Systems for Mechatronics (**ESM**), IDiAL is instrumental in the implementation of the Master Digital Transformation (**MDT**), which began in October 2018.

In the past year, IDiAL again successfully presented itself with the processing of numerous existing and newly added national and international projects and significantly improved the number and quality of the publications. The publication of the dissertations "Map-based Localization of People in Buildings" by Julian Lategahn and "Harmonising Competences in the Teams of International Project Managers in Multicultural Environments" by Olha Mikhieieva, the institute successfully completed two further doctoral promotions.

With the present Annual Report 2018 IDiAL documents this work and presents its portfolio of activities and results in a compact form.

We hope you enjoy reading the report and gives you many new insights and we welcome enquiries, 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>6</b>	<b>Das Institut IDiAL</b> The IDiAL Institute
<b>10</b>	<b>IDiAL in Zahlen</b> IDiAL Statistics
<b>12</b>	<b>Datenethikkommission der Bundesregierung</b> Data Ethics Commission of the Federal Government
<b>15</b>	<b>Forschende</b> Researchers
<b>29</b>	<b>Forschungsprojekte</b> Research Projects
<b>72</b>	<b>User Innovation Center</b> User Innovation Center
<b>74</b>	<b>Promotionen</b> Dissertations
<b>82</b>	<b>Masterstudiengang Digital Transformation</b> Master's Programme Digital Transformation
<b>86</b>	<b>Masterstudiengang Embedded Systems for Mechatronics</b> Master's Programme Embedded Systems for Mechatronics
<b>92</b>	<b>Publikationen</b> Publications
<b>96</b>	<b>Veranstaltungen 2018</b> Events 2018
<b>98</b>	<b>So finden Sie uns</b> How to find us
<b>100</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.

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. A new participative process is required that does not abstract the given chal-



gen. Technisch realisiert als Open Source Werkzeugkasten, lässt sich die Entwicklung und der Einsatz nachhaltig gestalten. 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. Die Projekte QuartiersNETZ, Smart Service Power und PiQ verdeutlichen 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 und das FH-Impuls-Projekt NetLab 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.

lenges of this wide diversification. The projects QuartiersNETZ, Smart Service Power and PiQ clarify 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 and the FH Impuls project NetLab.

### **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 has been developed for this, globally available as an Eclipse subproject APP4MC. APPSTACLE and Kuksa provide a Connected Car Ecosystem. Work in the area of product data and variant 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 AMALTHEA4public wurde dazu an einer Open Source Tool Chain gearbeitet, die als Eclipse-Teilprojekt APP4MC weltweit verfügbar ist. APPSTACLE und das Eclipse Projekt Kuksa implementieren ein Connected Car Ecosystem. Arbeiten im Bereich des Produktdaten- und Variantenmanagements 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 50 Mitarbeiter in Forschungsprojekten, die überwiegend im Hochschulgebäude in der Otto-Hahn-Str. 23 angesiedelt sind, so dass ein intensiver Austausch entwickelt werden konnte.

Aktuell befinden sich 23 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 und München, 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 die aus dem Institut getragenen englischsprachigen Masterstudiengänge „Digital Transformation“ und „Embedded Systems for Mechatronics“.

### 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 50 members of staff on research projects, who are mostly co-located at Otto-Hahn-Str. 23 in order to facilitate information exchange and cooperation across the projects.

The research associates include 23 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 and Munich, 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 degrees "Digital Transformation" and "Embedded Systems for Mechatronics" that emerged from this research group.





**Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig**

Sprecher / Speaker

Otto-Hahn-Str. 23

44227 Dortmund

Tel.: +49 (0231) 9112-8100

E-Mail: [christof.roehrig@fh-dortmund.de](mailto:christof.roehrig@fh-dortmund.de)



**Prof. Dr. Sabine Sachweh**

Sprecherin / Speaker

Otto-Hahn-Straße 23

44227 Dortmund

Tel.: +49 (0231) 9112-6760

E-Mail: [sabine.sachweh@fh-dortmund.de](mailto:sabine.sachweh@fh-dortmund.de)



**Dr.-Ing. Emine Bilek**

Geschäftsführerin / Managing Director

Otto-Hahn-Straße 23

44227 Dortmund

Tel.: +49 (0231) 9112-9672

E-Mail: [emine.bilek@fh-dortmund.de](mailto:emine.bilek@fh-dortmund.de)



**Raimond Filges**

Geschäftsführer / Managing Director

Otto-Hahn-Straße 23

44227 Dortmund

Tel.: +49 (0231) 9112-9268

E-Mail: [raimond.filges@fh-dortmund.de](mailto:raimond.filges@fh-dortmund.de)

[www.idial.institute](http://www.idial.institute)

# IDIAl IN ZAHLEN

## IDIAl STATISTICS



### Laufende Drittmittel

Ongoing Third-Party Funding

<b>2018</b>	<b>2.478.643 €</b>
2017	2.458.940 €
2016	1.814.094 €
2015	1.197.357 €
2014	1.026.175 €



### Eingeworbene Drittmittel

Acquired Third-Party Funding

<b>2018</b>	<b>1.830.351 €</b>
2017	2.424.560 €
2016	3.479.825 €
2015	1.278.812 €
2014	2.666.239 €



### Publikationen

Publications

<b>2018</b>	<b>57</b>
2017	44
2016	30
2015	40
2014	37



## Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen

Number of Research Staff

<b>2018</b>	<b>55</b>
2017	51
2016	41
2015	28
2014	37



## Anzahl der Promovierenden

Number of PhD Students

<b>2018</b>	<b>23</b>
2017	19
2016	18
2015	13
2014	11



## Studentische Abschlussarbeiten

Student's final theses

<b>2018</b>	<b>130</b>
2017	137
2016	133
2015	113
2014	108



## Lehrdeputat aus IDiAL in SWS

Teaching Output of IDiAL in SWS

<b>2018</b>	<b>392,0</b>
2017	391,5
2016	423,0
2015	441,0
2014	447,5

# DATENETHIKKOMMISSION DER BUNDESREGIERUNG

## Prof. Dr. Sabine Sachweh in zwei Gremien der Bundesregierung als Beraterin berufen

## Prof. Dr. Sabine Sachweh is appointed consultant in two committees of the Federal Government

Sowohl als Mitglied der neu berufenen Datenethikkommission der Bundesregierung als auch als Mitglied des Fachbeirats für Digitalisierung und Bildung für ältere Menschen des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) wurde Prof. Dr. Sabine Sachweh im Jahr 2018 berufen. Gemeinsam mit anderen Experten berät Prof. Dr. Sachweh die Bundesregierung in Fragen rund um die Digitalisierung sowie der digitalen Souveränität und steht als Ansprechpartnerin zur Verfügung.

### Datenethikkommission


Bereits Mitte Juli 2018 hat das Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat die Mitglieder der Datenethikkommission vorgestellt, zu dem unter anderem auch Prof. Dr. Sabine Sachweh aus dem IDiAL gehört. Die Kommission besteht aus insgesamt 16 Experten aus unterschiedlichen Disziplinen und Fachrichtungen. Innerhalb eines Jahres soll die Kommission ethische Leitlinien für eine Datenpolitik, sowie den Umgang mit Algorithmen, mit künstlicher Intelligenz und digitalen Innovationen vorschlagen und Handlungsempfehlungen geben. „Für die Digitale Transformation sind Daten zunehmend wichtiger. Insbesondere durch ihre Heterogenität haben sie einen positiven und wichtigen Einfluss auf innovative digitale Lösungen, die das Leben von uns allen deutlich vereinfachen können“, so Prof. Dr. Sachweh.

In 2018, both the newly appointed Data Ethics Commission of the Federal Government, and the Advisory Council for Digitalisation and Education for the Elderly of the Federal Ministry for Family Affairs, Senior Citizens, Women and Youth (BMFSFJ), called Prof. Dr. Sabine Sachweh into their ranks. Together with other experts, Prof. Sachweh provides advice to the Federal Government on digitisation digital sovereignty and is available as a contact person.

### Data Ethics Committee

Already in mid-July 2018, the Federal Ministry of the Interior, Building and Community introduced the members of the Data Ethics Committee, including, among others, Prof. Dr. Sabine Sachweh from IDiAL. The commission consists of a total of 16 experts from different disciplines and disciplines. Within one year, the Commission will propose ethical guidelines for a data policy, as well as for the handling of algorithms, artificial intelligence and digital innovations and provide recommendations for action. "Data is increasingly important for digital transformation. Especially because of their heterogeneity, they have a positive and important influence on innovative digital solutions, which can significantly simplify all our lives", says Prof. Dr. Sachweh.





Die Etablierung der Datenethikkommission wurde im Koalitionsvertrag der aktuellen Bundesregierung bereits deutlich beschrieben: „Wir werden zeitnah eine Datenethikkommission einsetzen, die Regierung und Parlament innerhalb eines Jahres einen Entwicklungsrahmen für Datenpolitik, den Umgang mit Algorithmen, künstlicher Intelligenz und digitalen Innovationen vorschlägt. Die Klärung datenethischer Fragen kann Geschwindigkeit in die digitale Entwicklung bringen und auch einen Weg definieren, der gesellschaftliche Konflikte im Bereich der Datenpolitik auflöst.“

Am 05. September 2018 fand die Auftaktsitzung der Datenethikkommission in Berlin statt, wo die insg. 16 Experten von Bundesinnenminister Horst Seehofer und Bundesministerin der Justiz und für Verbraucherschutz Dr. Katharina Barley begrüßt wurden. Bereits zum Ende von 2018 haben sich die Experten bereits zum fünften Mal getroffen. „Ich hätte nicht gedacht, dass wir als neue Kommission so zügig an Fahrt aufnehmen können und so schnell so konstruktiv zusammenarbeiten werden“, so Prof. Dr. Sachweh. Daten und ihre Nutzung spielen eine zentrale Rolle in der Digitalen Transformation, so Prof. Dr. Sachweh „dabei ist es von zentraler Bedeutung, dass die beteiligten Menschen selbstbestimmt die technologischen Neuerungen nutzen können, d.h. wir müssen gesellschaftlich den Fokus auf die Stärkung der digitalen Souveränität der Bevölkerung legen. Wo immer möglich, muss Technik so entwickelt werden, daß sie eine sichere und ethisch vertretbare Nutzung dieser Daten erlaubt, jedoch nicht die Innovationskraft negativ beeinflusst.“

#### **Fachbeirat für Digitalisierung und Bildung für ältere Menschen**

Ein Schwerpunkt des Fachbeirats für Digitalisierung und Bildung für ältere Menschen sind digitale Technologien, welche sowohl als Instrument als auch als Gegenstand zur Alltagsgestaltung für und im Alter geeignet sind. Darüber hinaus wird als weiterer Schwerpunkt die Förderung von digitaler Kompetenz und Souveränität vom Fachbeirat bearbeitet. Durch ihre Forschungsaktivitäten in den IDiAL-Projekten QuartiersNETZ und Pflege im Quartier konnte Prof. Dr. Sachweh bereits tiefgreifende Erfahrungen im Bereich der Digitalisierung für Ältere sammeln.

The establishment of the data ethics committee has been clearly described in the coalition agreement of the current federal government: "We will promptly set up a data ethics committee, which will within one year propose a development framework for data policy, the handling of algorithms, artificial intelligence and digital innovations. Clarifying ethical issues can accelerate digital development and also define a path towards resolving social conflicts in data policy."

On September 5, 2018, the kick-off meeting of the Data Ethics Commission took place in Berlin, where the 16 experts were welcomed by the Federal Interior Minister Horst Seehofer and the Federal Minister of Justice and Consumer Protection Dr. Ing. Katharina Barley. At the end of 2018, the experts met for the fifth time already. "I did not think that as a new commission we could get up to speed so quickly and work together so constructively," says Prof. Dr. Sachweh. Data and their use play a central role in digital transformation, Sachweh "it is of central importance that the people involved can use the technological innovations autonomously, so we must focus as a society on strengthening the digital sovereignty of the population. Wherever possible, technology must be developed in such a way that it allows safe and ethical use of this data, but without adversely affecting innovation."

#### **Advisory Council on Digitisation and Education for the Elderly**

One focus of the Advisory Council on Digitalisation and Education for the Elderly is on digital technologies that can serve as both instrument and object in the daily life of elderly people. In addition, the advisory board will work on the promotion of digital competence and sovereignty. Through her research activities in the IDiAL projects QuartiersNETZ and Pflege im Quartier, Prof. Dr. Sachweh has already gained profound experience around digitisation for the elderly.

◀ *Abb. 1: Mitglieder der Datenethikkommission der Bundesregierung (Quelle: Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI))*  
*Fig 1: Members of the Data Ethics Commission of the Federal Government*  
*Source: Federal Ministry of the Interior, Building and Community)*



**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 und auf unterschiedlichen Führungsebenen in der Energieversorgung gearbeitet. Zu seinen Themen gehörten Energiebeschaffung, Produkt- und Preisgestaltung, Erdgas-transport und -speicherung, Kraftwerksplanung, Controlling und Bewertung von Energienetzen. Aufbau und Leitung kommunaler Kooperationsprojekte im Bereich der Ausgleichsenergie und der Reservebereitstellung ergänzen sein Portfolio. Viele Jahre hat er den Energiehandel eines großen kommunalen Unternehmens geleitet.

Torsten Füg ist weitgehend mit der energiewirtschaftlichen Lehre an der Fachhochschule Dortmund beschäftigt. In der für Forschungsaktivitäten verbleibenden Zeit widmet er sich hauptsächlich den Themen der dezentralen Systeme bzw. virtuellen Kraftwerken und Preis- und Anreizsystemen.

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 Friedrichs-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 and different management levels in the energy industry. His topics included energy procurement, products and prices, natural gas transport and storage, power station planning, controlling and evaluation of grids. Establishment and management of municipal cooperation projects in the field of balancing energy and reserve provision complete his portfolio. For many years he headed the energy trading of a large municipal company.

Torsten Füg is mainly engaged in the teaching of energy economics. In the remaining time for research activities, he mainly devotes himself to the topics of decentralized systems resp. virtual power plants and price and incentive schemes.

## **FORSCHUNGSFELDER**

- Virtuelle Kraftwerke/dezentrale Systeme
- Preise und Anreizsysteme

## **FACHBEREICH**

Fachbereich Elektrotechnik

## **KONTAKT**

Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-9393  
torsten.fueg@fh-dortmund.de

## **RESEARCH FIELDS**

- Virtual Power Plants
- Pricing and Incentive-Schemes

## **FACULTY**

Faculty of Electrical Engineering

## **CONTACT**

Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-9393  
torsten.fueg@fh-dortmund.de



# UWE GROSSMANN

**Prof. Dr. rer. nat.**  
Wirtschaftsinformatik  
Business Informatics

## FORSCHUNGSFELDER

- Kollaborative Geschäftsprozesse und -modelle
- Allokation in Partnernetzwerken
- Kooperative Spieltheorie
- Datenschutz, Datennutzungsmodelle

## FACHBEREICH

Fachbereich Wirtschaft

## KONTAKT

Emil-Figge-Str. 44  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-4943  
E-Mail: uwe.grossmann@fh-dortmund.de

## RESEARCH FIELDS

- Collaborative Business Processes and Models
- Allocation for Business Webs
- Cooperative Game Theory
- Data Privacy, Data Usage Models

## FACULTY

Faculty of Business Studies

## CONTACT

Emil-Figge-Str. 44  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-4943  
E-Mail: uwe.grossmann@fh-dortmund.de

Uwe Großmann war von 1987 bis 2015 als Professor für Mathematik und Wirtschaftsinformatik an die Fachhochschule Dortmund berufen. Zurzeit 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. Zurzeit 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.

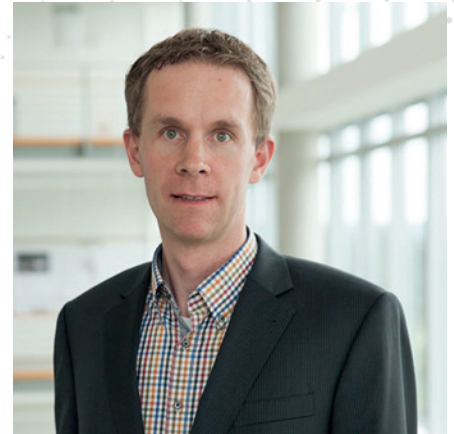
At FH Dortmund Uwe Großmann was engaged in academic self governance in the senate, as vice dean and vice president. He is currently the bursar of the development fund of the FH Dortmund and member of the FH Dortmund council.

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-basierten 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 modell-basierte 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 über 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 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 more than 45 peer-reviewed national and international publications. For his research topic he formally reviews scientific papers and is member of programme committees.

## FORSCHUNGSFELDER

- 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

## FACHBEREICH

Informatik

## KONTAKT

Emil-Figge-Straße 42  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-6835  
E-Mail martin.hirsch@fh-dortmund.de

## RESEARCH FIELDS

- 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

## FACULTY

Computer Science

## CONTACT

Emil-Figge-Straße 42  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-6835  
E-Mail martin.hirsch@fh-dortmund.de



# BURKHARD IGEL

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

Software- und Regelungstechnik  
Applied Software Engineering

## FORSCHUNGSFELDER

- Modellbasierte Softwareentwicklung
- Werkzeuge für die Softwareentwicklung
- Eingebettete Systeme für technische Systemlösungen und Anlagen

## FACHBEREICH

Informationstechnik

## KONTAKT

Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-9357  
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.

## RESEARCH FIELDS

- Model based Software Development
- Tools for Software Development
- Embedded Systems in IT Plant Solutions

## FACULTY

Information Technology

## CONTACT

Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-9357  
E-Mail: igel@fh-dortmund.de

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 dem Folgeprojekt „AMALTHEA4public“. Gegenwärtig ist er in die Projekte APPSTACLE und NetLab involviert. 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 of the follow-up project „AMALTHEA4public“. He is currently involved in the project APPSTACLE and NetLab. 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

- Requirements Engineering
- Software-Produktlinien
- Modellbasierte Softwareentwicklung
- Embedded Systems
- Empirische Studien

## FACHBEREICH

Informatik

## KONTAKT

Emil-Figge-Straße 42  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-6816

## RESEARCH FIELDS

- Requirements Engineering
- Software Product Line Engineering
- Model-driven Software Development
- Adaptive / Embedded Systems
- Empirical Studies

## FACULTY

Computer Science

## CONTACT

Emil-Figge-Straße 42  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-6816  
E-Mail: erik.kamsties@fh-dortmund.de



# ANDREA KIENLE

**Prof. Dr. rer. nat.**  
Wirtschaftsinformatik  
Business Informatics

## FORSCHUNGSFELDER

- Mensch-Computer Interaktion, (MCI), Usability
- Computer Supported Cooperative Work/ Learning (CSCW/CSCL)
- E-Learning
- Sozio-technische Systemgestaltung
- Wissensmanagement

## FACHBEREICH

Informatik

## KONTAKT

Emil-Figge-Str. 42  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-6826  
andrea.kienle@fh-dortmund.de

## RESEARCH FIELDS

- Human-Computer Interaction, (HCI), Usability
- Computer Supported Cooperative Work/ Learning (CSCW/CSCL)
- E-Learning
- Socio-technical Systems Design
- Knowledge Management

## FACULTY

Computer Science

## CONTACT

Emil-Figge-Str. 42  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-6826  
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 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 University of 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.-Ing. 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.-Ing. 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.-Ing. 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.-Ing. 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.-Ing. Klingebiel studied business mathematics at the 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.-Ing. 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.-Ing. 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.-Ing. 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.-Ing. 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**

- Digitalisierung in der Logistik und Industrie 4.0
- Supply Chain Management (SCM)
- Automobillogistik
- Variantenmanagement
- Supply Chain Risk Management (SCRM)

## **FACHBEREICH /**

Wirtschaft

## **KONTAKT**

Emil-Figge-Str. 44  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 755-4931  
E-Mail: katja.klingebiel@fh-dortmund.de

## **RESEARCH FIELDS**

- Digitization in Logistics and Industrie 4.0
- Supply Chain Management (SCM)
- Automotive Logistics
- Variant Management
- Supply Chain Risk Management (SCRM)

## **FACULTY**

Business Studies

## **CONTACT**

Emil-Figge-Str. 44  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 755-4931  
E-Mail: katja.klingebiel@fh-dortmund.de



# CHRISTOF RÖHRIG

**Prof. Dr.-Ing.**

Informatik – insbesondere Netzwerktechnik  
Informatics – especially Network Technology

## FORSCHUNGSFELDER

- Real Time Locating Systems (RTLS)
- Robotik
- Aktives Assistiertes Leben (AAL)

## FACHBEREICH

Informatik

## KONTAKT

Otto-Hahn-Straße 23  
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 „BioMedizinTechnik (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.

## RESEARCH FIELDS

- Real Time Locating Systems (RTLS)
- Robotics
- Active Assisted Living (AAL)

## FACULTY

Computer Science

## CONTACT

Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-8100  
E-Mail: christof.roehrig@fh-dortmund.de

Christof Röhrig was called to the Dortmund University of Applied Science and Arts 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 2006 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 und den Master Digitale Transformation mit 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 2006 Sabine Sachweh is Professor for Applied Software Engineering within the faculty of Computer Science at the Dortmund University of Applied Sciences and Arts. 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 Dortmund University of Applied Sciences and Arts she developed the dual degree programme “Software and System Engineering” and the idea and concept of the PhD programme of the Dortmund University of Applied Sciences and Arts. 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 Dortmund University of Applied Sciences and Arts and of the institute IDiAL. She successfully completed the first PhD cooperation with an external university in 2015.

## FORSCHUNGSFELDER

- Flexible Cloud-Architekturen für Digitalisierungsprobleme
- Mechatronische Produktlinien
- Individualisierte dynamische Mensch-Maschine-Interaktion
- Beteiligungsorientierte Softwareentwicklung

## FACHBEREICH

Informatik

## KONTAKT

Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-6760  
E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de

## RESEARCH FIELDS

- Flexible Cloud-Architectures for problems in the field of digitisation
- Mechatronic Product Lines
- Customized and dynamical Human-Computer Interaction
- Participation-oriented Software Development

## FACULTY

Computer Science

## CONTACT

Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-6760  
E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de



# PETER SCHULZ

**Prof. Dr.-Ing.**

Prozessoren, Controller, Messtechnik

Processors, Controllers, Measurement Science

## FORSCHUNGSFELDER

- Entwicklung und Test von Multi- und Many-Core Systems-on-Chip
- Systems-on-Programmable-Chip
- Sichere Eingebettete Systeme
- Eingebettete Systeme für mechatronische Anwendungen

## FACHBEREICH

Elektrotechnik

## KONTAKT

Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-9711  
E-Mail: peter.schulz@fh-dortmund.de

## RESEARCH FIELDS

- Development and Test of Multi- and Many-Core Systems-on-Chip
- Systems-on-Programmable-Chip
- Safe Embedded Systems
- Embedded Systems for Use in Mechatronics

## FACULTY

Electrical Engineering

## CONTACT

Sonnenstraße 96  
44139 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-9711  
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. Prof. 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 Hardwarekomponenten 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 Studiengangsleiter 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 Forschungsk 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 in 2004. He graduated in Electrical Engineering at Dortmund 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 Studiengangsleiter des Masters Embedded Systems for Mechatronics. Von 2011-2015 war er Prorektor für Studium, Lehre und Internationales. Von 2017-2018 war 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, sowie der CP contech electronic GmbH.

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. From 2017-2018 he was 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, and CP contech electronic GmbH.

## FORSCHUNGSFELDER

- Entwicklungsmethodik und Werkzeuge für Eingebettete Systeme
- Projektmanagement im Technologiebereich
- Prozessortechnik, Entwicklung von Digitalelektronik
- Transfer in Anwendungen im Bereich mechatronischer Systeme, Mobilkommunikation, erneuerbare Energien

## FACHBEREICH

Informatik

## KONTAKT

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

## RESEARCH FIELDS

- 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

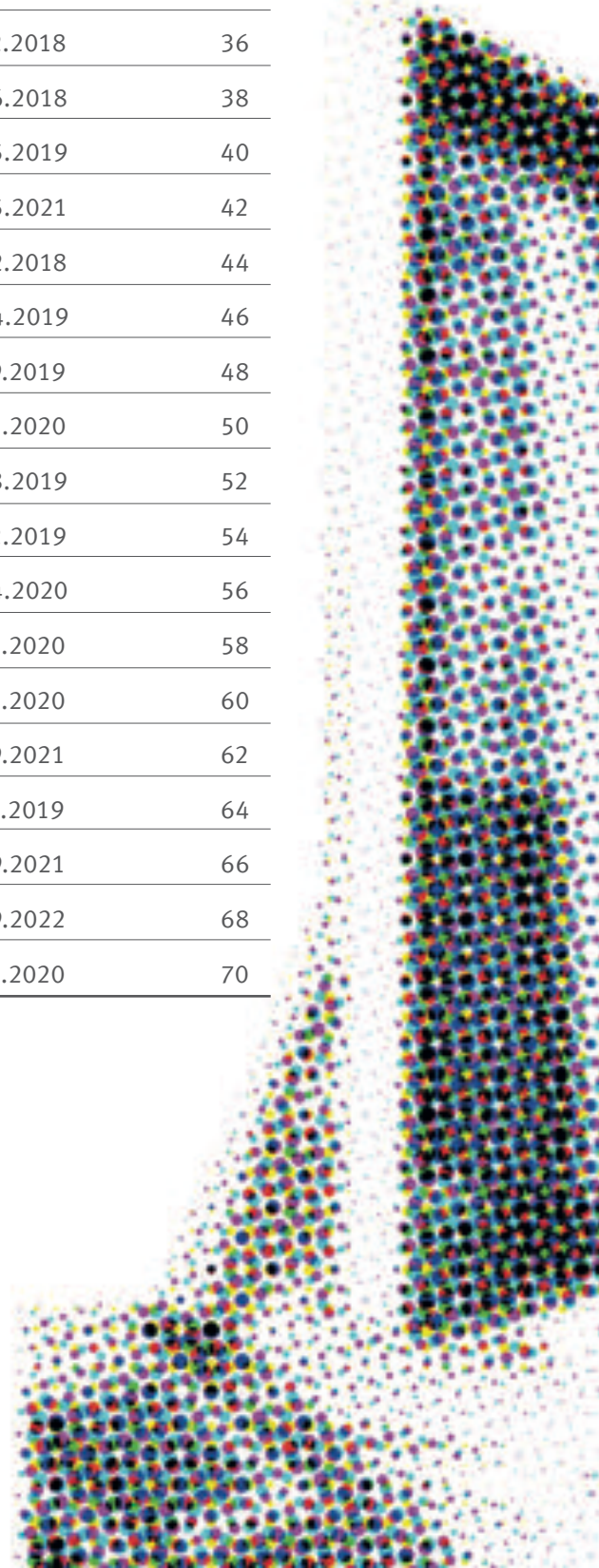
## FACULTY

Computer Science

## CONTACT

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

	DATUM/DATE	SEITE / PAGE
<b>QuartiersNETZ</b>	11.2014 – 10.2018	30
<b>DAAD EuroPIM</b>	01.2015 – 12.2020	34
<b>ILogTec</b>	05.2015 – 12.2018	36
<b>ZIM Frischluft</b>	05.2016 – 06.2018	38
<b>InMachine</b>	06.2016 – 05.2019	40
<b>FH Kompetenz – IDiAL</b>	06.2016 – 05.2021	42
<b>ZIM m2m</b>	08.2016 – 12.2018	44
<b>Pflege im Quartier (PIQ)</b>	08.2016 – 04.2019	46
<b>Smart Service Power</b>	10.2016 – 09.2019	48
<b>DFG Graduiertenkolleg 2167</b>	10.2016 – 03.2020	50
<b>FH Impuls - ruhrvalley: GeoSmaGriR</b>	01.2017 – 08.2019	52
<b>APPSTACLE</b>	05.2017 – 12.2019	54
<b>FH Impuls - ruhrvalley: NetLab</b>	05.2017 – 04.2020	56
<b>IMeRo</b>	07.2017 – 06.2020	58
<b>FH Impuls - ruhrvalley: SiME</b>	07.2017 – 06.2020	60
<b>Software4Robots</b>	10.2017 – 09.2021	62
<b>Plug-In</b>	07.2018 – 03.2019	64
<b>DoKoChi</b>	10.2018 – 09.2021	66
<b>A-DRZ</b>	10.2018 – 09.2022	68
<b>ZIM CPTS - Cyber Physical Test System</b>	11.2018 – 10.2020	70



# **FORSCHUNGSPROJEKTE**

## RESEARCH PROJECTS



# 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) 9112-6760

#### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Andreas Diepenbrock  
Philipp Heisig  
Marius Khan  
Mirco Lammert  
Stefan Mehlich  
Jonas Sorgalla  
Philip Wizenty

#### 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

GEFÖRDERT VOM



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“ haben wir dabei den Fokus auf die direkte Wohnumgebung, das sogenannte (Wohn-)Quartier gelegt. Im Rahmen des im Herbst 2018 erfolgreich abgeschlossenen Projekts haben wir nachhaltig und partizipativ mit Bürgern, Dienstleistern und der Kommune als Akteuren aus dem Quartier neue digitale und reale Unterstützungsangebote geschaffen.

Als zentrales Element wurde 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 mög-

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.

Within the project "QuartiersNETZ" we have put the focus on the direct living environment, the so-called (residential) quarter. As part of the project, which was successfully completed in the autumn of 2018, we, together with local residents, service providers and the local authority, have sustainably created digital and tangible support services.

One central element is 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. People will be able to interact with their devices according to their knowledge, skills and experiences.



lichen Unterstützung enorm profitieren könnten. Um diesem Dilemma entgegenzuwirken, werden innerhalb des Projektes Technologien aus dem Bereich Smart Home speziell für die Zielgruppe der Älteren, Immobilen und allgemein weniger Technikaffinen gemeinsam mit den Akteuren aus den Quartieren ausgewählt, angepasst und weiterentwickelt. Ein zentrales Ergebnis stellt dabei die „Wunschbedienung“ dar. Diese ist eine modular zusammensteckbare Fernbedienung die es ermöglicht, eine bestehende Smart Home Infrastruktur durch haptische Eingabemodule zu steuern. Der Clou: Die Module können flexibel auf die Fernbedienung aufgesteckt und konfiguriert werden, so dass Nutzerinnen und Nutzer ihre Bedienung nach dem Lego-Prinzip so zusammenbauen können, wie sie sich die Steuerung ihrer Umgebung wünschen.

Um Technik im Allgemeinen und die im Projekt erstellten Lösungen im Speziellen ausprobieren und erfahren zu können, wurden für die Bewohnerinnen und Bewohner der einzelnen Quartiere mit entsprechender Technik ausgestattete Treffpunkte eingerichtet. Die sogenannten Techniktreffs verfügen hierbei über eine einheitliche Grundausstattung, dazu zählen beispielsweise Smartphones, Tablets, Notebooks, Smart Home Technik, Smart Boards und Desktop Computer. Diese Grundausstattung wurde im Verlauf des Projektes durch einen je Treffpunkt individuellen Schwerpunkt ergänzt. In einem Votum konnten sich die Bewohnerinnen und Bewohner für ihr jeweiliges Quartier entscheiden, ob sie bspw. einen Ausstattungsschwerpunkt in Richtung „Lehren und Lernen“ oder „Gesundheit und Selbstständigkeit“ für ihren Treff-

A key result is the "dream control". This is a modular remote control which allows control of an existing smart home infrastructure via haptic input modules. The trick: The modules can be flexibly plugged in and configured so that users can construct their control a bit like 'Lego' to match the way they wish to control their environment.

In order to be able to try out and experience technology in general and the solutions created in the project in particular, technology meeting place equipped with the appropriate technology were set up for the residents of the individual quarters. The so-called tech clubs have a uniform basic equipment, including, for example, smartphones, tablets, notebooks, smart home technology, smart boards and desktop computers. This basic equipment was supplemented in the course of the project for each individual meeting point. In a vote, the residents could decide for their respective quarters whether they prefer, for example, extra equipment useful for "teaching and learning" or "health and independence" for their meeting place. Thanks to negotiations with sponsors and the project partner Generationnetz e.V., it has been possible to secure the operation of the tech clubs for the next five years, so people in Gelsenkirchen can sustainably be offered places to get to know, try out and also communicate technology.

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

▲ *Abb. 1: Impressionen von der Übergabekonferenz aus dem Hans-Sachs-Haus in Gelsenkirchen. Bürgerinnen und Bürger werden darüber informiert, wie auch nach Projektende eine Vielzahl von der im Projekt erarbeiteten Maßnahmen nachhaltig weitergeführt werden.*

*Fig. 1: Impressions from the final conference held at the Hans-Sachs-Haus in the city of Gelsenkirchen. Citizens are informed about how, even after the project has ended, a huge number of the successful measures developed will be sustainably continued by the local government and welfare organizations.*



▲ Abb. 2: Entstehungsprozess der Techniktreffs. Gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern wurden für jeden der fünf eingerichteten Techniktreffs ein eigener Ausstattungsschwerpunkt ermittelt mit dem Fokus darauf, den Menschen in Gelsenkirchen an den unterschiedlichen Standorten eine möglichst heterogene Techniklandschaft zu präsentieren. Parallel zu dieser Ermittlung und der anschließenden Beschaffung wurden erfolgreich Sponsoren für Räumlichkeiten in Gelsenkirchen gesucht, so dass heute fünf eingerichtete Techniktreffs in Gelsenkirchen zugänglich sind.

Fig. 2: Development process of the technology meeting place (tech club). Together with local residents the specific equipment requirements were determined for each of the five tech clubs, with focus on presenting the most heterogeneous technical landscape possible to the people in Gelsenkirchen across the locations. Parallel to this finding process and subsequent procurement, sponsors for premises in Gelsenkirchen were found, so that today Gelsenkirchen has five established tech club venues.

punkt bevorzugen. Durch Verhandlung mit Sponsoren und dem Projektpartner Generationennetz e.V. ist es gelungen, den Betrieb der Treffs für die nächsten fünf Jahre zu sichern, so dass den Menschen in Gelsenkirchen nachhaltig Orte geboten werden können, an dem sie Technik kennenlernen, ausprobieren und auch vermitteln 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.

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.

As a summary of the results, five manuals with practical tips, concrete examples and sound bites from participating residents were published at the end of the project:

**Manual 1:**  
Urban neighborhoods - Understand framework conditions and capture the current situation

**Manual 2:**  
Service structures and supply processes in the district

**Manual 3:**  
Develop neighborhood networks with older people





◀ Abb. 3: Die zum Abschluss des Projektes entstandene Handbuchreihe.  
Fig. 3: The set of manuals produced at completion of the project.

Als Zusammenfassung der Ergebnisse sind zum Abschluss des Projektes fünf Handbücher mit Praxis-Tipps, konkreten Beispielen und O-Tönen von beteiligten Bürgerinnen und Bürgern erschienen:

**Handbuch 1:**  
Stadtquartiere – Rahmenbedingungen verstehen und Ausgangssituation erfassen

**Handbuch 2:**  
Dienstleistungsstrukturen und Versorgungsprozesse im Quartier

**Handbuch 3:**  
Quartiersnetzwerke mit Älteren entwickeln

**Handbuch 4:**  
Partizipative Technikentwicklung – Methodik und Umsetzungsbeispiele

**Handbuch 5:**  
Technikbegleitung – Aufbau von Initiativen zur Stärkung der Teilhabe Älterer im Quartier

Die Bücher richten sich an Interessierte und Fachkräfte aus Kommunen, Wohlfahrtsverbänden und Organisationen, die sich mit Quartiersentwicklung für ein gutes Leben im Alter beschäftigen.

Die Handbücher sind kostenfrei zum Download auf der Projektwebsite unter <https://www.quartiersnetz.de/handbuecher> verfügbar.

**Manual 4:**  
Participatory Technology Development - Methodology and Implementation Examples

**Manual 5:**  
Technical support - Establishment of initiatives to strengthen the participation of older people in the neighborhood

The books are aimed at interested parties and professionals from municipalities, charities and organisations involved in neighborhood development for a good life in old age.

The manuals are available for download free of charge from the project website at <https://www.quartiersnetz.de/handbuecher>.

## European Partnership for Project and Innovation Management

### KONTAKT CONTACT

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

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

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



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 ausgebauten. Zu den Partnerhochschulen zählen die KU Leuven (Belgien), die KTU Kaunas (Litauen), die NTNU Trondheim (Norwegen) sowie die Universität des Baskenlandes Bilbao (Spanien).

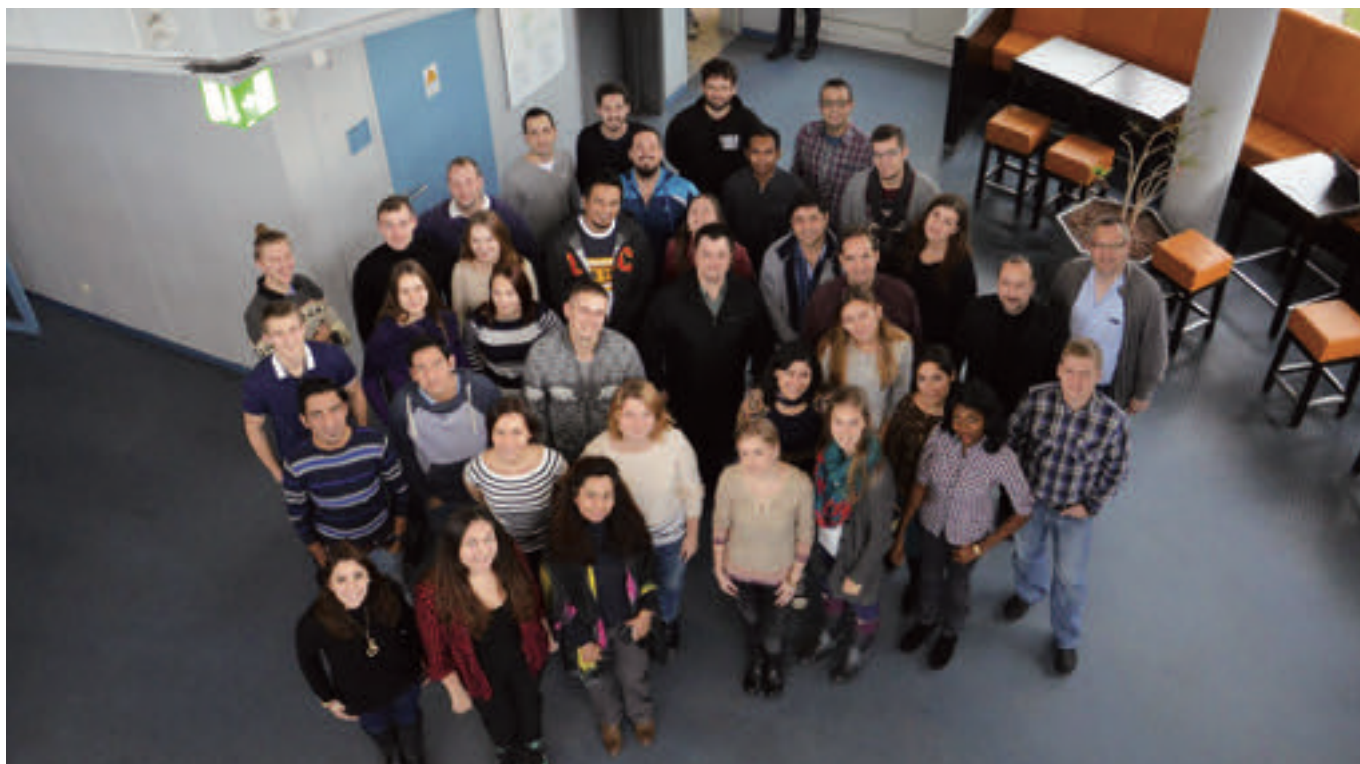
Die Partnerschaften basieren auf den gemeinsamen Masterprogrammen im Bereich des Projekt- und Innovationsmanagements sowie der entsprechenden Forschung in diesen Bereichen. An der Fachhochschule Dortmund ist neben dem European Master in Project Management (EuroMPM) und dem Master Embedded Systems for 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, e-learning, 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 Blocklehreveranstaltungen 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 sechsmonatige 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.

In einem wettbewerbsorientierten Verfahren konnte 2018 eine zweijährige Verlängerung des Projekts (bis zum 31.12.2020) im Umfang von 250.000 EUR eingeworben werden. Der Fokus der Arbeiten in diesem Zeitraum wird auf der Digitalisierung der virtuellen Zusammenarbeit und auf der Doktorandenausbildung liegen.

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.

In a competitive procedure, a two-year extension of the project (up to 31.12.2020) was won in 2018, amounting to EUR 250,000. The focus of the work in this period will be on digitising virtual collaboration and on doctoral education.

# ILogTec

## Intelligente logistische Produktrepräsentation für innovative technische Fahrzeugkomponenten

## Intelligent product structures for logistics integrating innovative technical automotive components

### KONTAKT CONTACT

Prof. Dr.-Ing. Katja Klingebiel  
E-Mail: katja.klingebiel@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112-4931

**BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER,  
MITARBEITER**  
**PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF**  
Prof. Dr.-Ing. 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

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



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 Forschungsschwerpunkten bei, in denen 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 electrical 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 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

E-Mail: marius.khan@fh-dortmund.de

Tel.: +49 (0231) 9112 660

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Sabine Sachweh

Marius Khan

Alexander Stein

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



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



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 Schadgaserfassung 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:

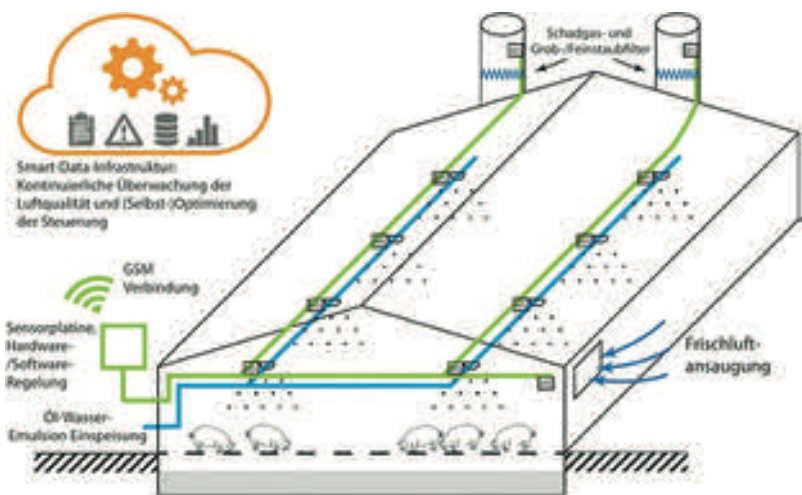
Entwicklung einer **Sensorik für Schadgase, insbesondere Ammoniak**, basierend auf einem neuen Infrarot-Messverfahren (IR-Messverfahren), das für den besonderen Einsatz in Tierställen geeignet ist. Der Sensor soll sowohl als Einzelmesssystem als auch als in-

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.



◀ Abbildung 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-Infrastructure and the hardware/software controller among others

tegraler 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 übertragenen 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-Infrastructure** 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-Infrastructure 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-Infrastructure will be taken on by the research group Smart Environments Engineering Laboratory (**SEELAB**).

## 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) 9112-8903

#### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Martin Hirsch  
David Grimm  
Andreas Wojtok

#### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- smart mechatronics 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

01|S15055 F

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

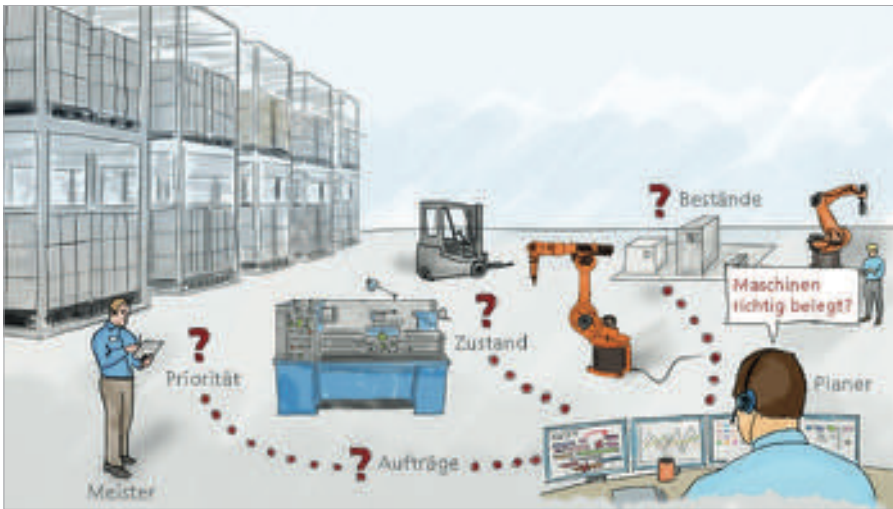
Die Erschließung der Maschinenebene zur Produktionsfeinplanung und -feinsteuerung bedingt die Befähigung der Produktionsmaschinen und -zellen als autonom agierende Planungsinstanzen. Hieraus eröffnen sich weitreichende Potentiale. Die intelligente Produktionsmaschine ist in der Lage ihre lokal erfassten 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 sub-contracted across companies, finding globally optimised solutions has equal relevance for SMEs.

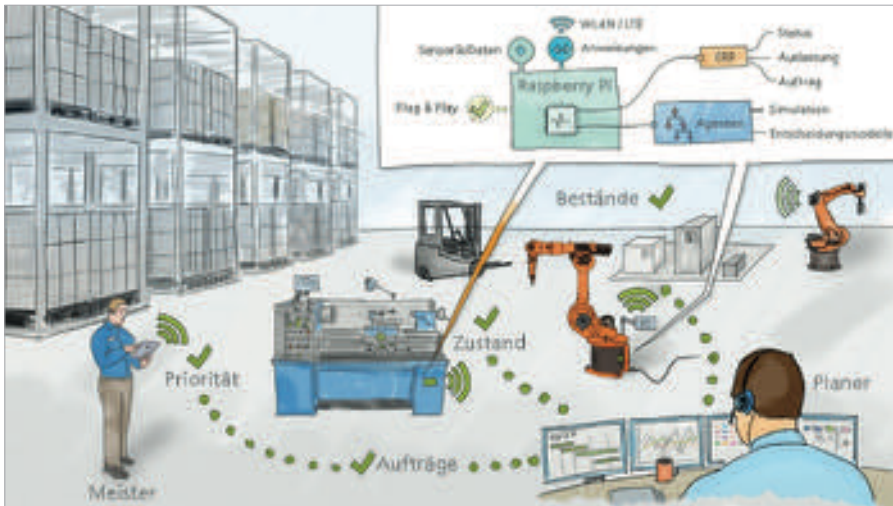
Here the utilisation of the internet of things (IoT) will allow quick establishment of value adding networks and fast data exchange across company boundaries. Prerequisite are open source interfaces and standards, as currently defined and being defined within the machine to machine and IoT domains. IoT 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 Planungsservices zu einem kollaborierenden Produktionssystem  
 Fig. 2: Interlinking of local and central planning services for a collaborating production system

## KONTAKT

### CONTACT

#### Geschäftsführer/Directors

Dr.-Ing. Emine Bilek  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112 9672  
E-Mail: emine.bilek@fh-dortmund.de

#### Raimond Filges

Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-9268  
E-Mail: raimond.filges@fh-dortmund.de

#### Sprecher/Speakers

Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig  
E-Mail: christof.roehrig@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112 8100

#### Prof. Dr. Sabine Sachweh

E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112 6760

## BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER

### PARTICIPATING SCIENTISTS

Prof. Dr. Torsten Füg  
Prof. Dr. Uwe Großmann  
Prof. Dr. Martin Hirsch  
Prof. Dr. Burkhard Igel  
Prof. Dr. Erik Kamsties  
Prof. Dr. Andrea Kienle  
Prof. Dr.-Ing. Katja Klingebiel  
Prof. Dr. Peter Reusch (†)  
Prof. Dr.-Ing. Peter Schulz  
Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff

## GEFÖRDERT DURCH

### SUPPORTED BY

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

# FH KOMPETENZ – IDiAL

## Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten

## Institute for the Digital Transformation of Application and Living Domains

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 Institut 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. Gelingen wird dieses durch die Schaffung von gemein-

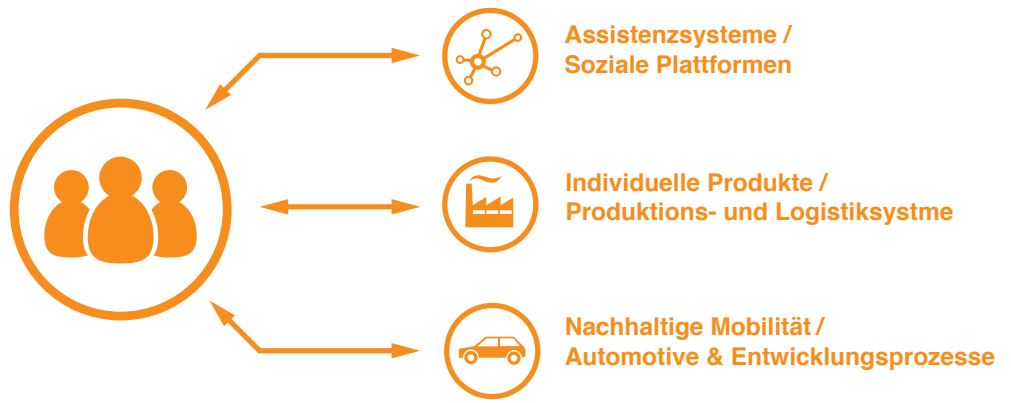
Increasing digitalisation is profoundly changing the way we produce, consume, work and live. This change of life and work environments offers many opportunities, but also risks, social, economic, as well as political. The Institute for the Digital Transformation of Application and Living Domains (IDiAL) 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 7-9, close to the actual product. Accompanying research into the design of the socio-economic change

**Internet of Things  
als Technologie  
der Digitalisierung**

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



samen 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.

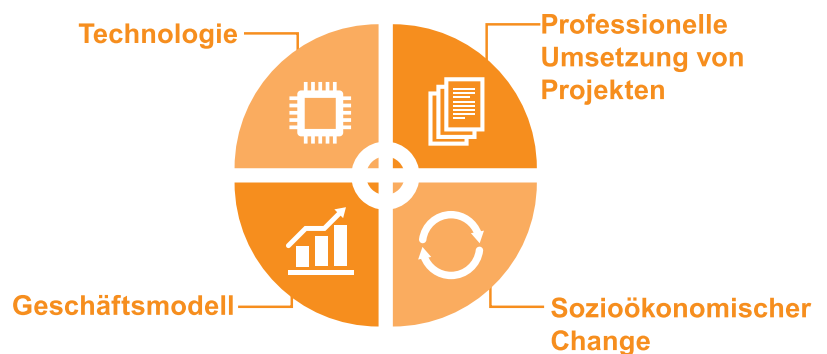
Die Fachhochschule Dortmund gehört zu den sieben Hochschulen, die den Zuschlag für eine Förderung im Rahmen des Programms „FH Kompetenz“ des Landes Nordrhein-Westfalen erhalten haben. Insgesamt waren 33 Anträge von 20 Hochschulen eingereicht worden, 15 Anträge erreichten die Finalrunde. Das Förderprogramm 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.

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

▼ **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 an infrastructure-less indoor localization system for objects and people, compatible with current smart phone technology

#### KONTAKT CONTACT

Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig  
E-Mail: christof.roehrig@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112 - 6778

#### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER / PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. 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, durch den Einsatz von Bluetooth Low Energy (BLE), kompatibel zur aktuellen Smartphone-Technik sein. Es soll auf der Hardwareseite aus neu zu entwickelnden BLE-fähigen 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. Auch Smartphones können als Gateways fungieren.

Die Tags sollen ein Mesh-Netzwerk aufbauen, Proximity- sowie Signalstärkemessungen (RSSI) untereinander durchführen und diese an die Gateways weiterleiten. Auf Softwareseite soll hierfür ein 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 aller wechselseitigen RSSI-Messungen bestimmt.

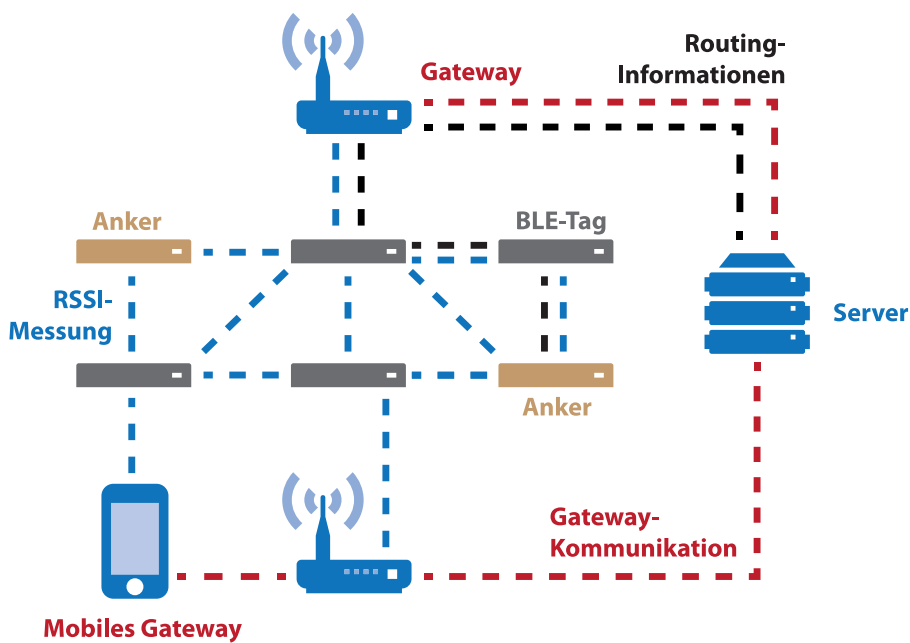
Durch die Entwicklung der Tags auf Grundlage der BLE-Technologie soll eine lange Batterie-Lebensdauer, hohe Sendereichweite sowie die Kompatibilität zur aktuellen Smartphone-Technik erreicht werden. Im Gegensatz zu anderen Funktechnologien, wie etwa WLAN oder Ultra-wideband, ermöglicht BLE die Verwendung von Funkknoten mit Batterien geringer Kapazität bei langer Betriebsdauer. Um diese auf mehrere Jahre auszudehnen, soll zudem ein Energy-Harvesting-Verfahren eingesetzt werden.

The aim of the project is the development of an indoor localization system for objects and people in logistical processes. Unlike systems available on the market, the system to be developed should require no or only little infrastructure, i.e. locally installed hardware and be compatible with smartphones by using Bluetooth Low Energy (BLE) technology. With respect to hardware, the system will consist of newly developed BLE-enabled tags and a small number of stationary gateway nodes. Tags can be attached to objects to be localized (i.e. pallets, returnable containers) whereas gateways function as a link to a (local) network. In addition, smartphones may act as a mobile gateway node.

The tags will establish a mesh network, perform mutual proximity and signal strength measurements (RSSI) and forward the data to the gateways. On the software side, a mesh networking approach will be developed and implemented, which will allow for an energy-efficient transmission of data packages within the network.

Additionally, a cooperative localization algorithm, which estimates the position of all tags based on all inter-node RSSI measurements, will be developed.

By designing the new tags based on BLE technology, a long battery life, high transmission range, as well as compatibility with current smartphone technology can be achieved. Unlike other radio technologies, like WiFi or Ultra-wideband, BLE allows using radio nodes with low capacity batteries while achieving long operating life. In addition, an energy harvesting approach will be employed in order to extend the battery life up to several years.



◀ Abb. 1: Kommunikationsstruktur  
Fig. 1: Communication structure

Abb. 1 zeigt die Kommunikationsstruktur des geplanten Systems. Die BLE-Tags bilden, zusammen mit den optional zu installierenden Anker (Tags mit initial bekannter Position), ein Mesh-Netzwerk. Die Lokalisation der Tags erfolgt auf Basis der wechselseitigen RSSI-Messungen zwischen allen Knoten. Die Messdaten werden über ein stationäres BLE-Gateway oder ein Smartphone, welches als mobiles Gateway fungiert, an einen zentralen Server übermittelt, der die Berechnung der Positionen aller BLE-Tags durchführt.

Figure 1 shows the communication structure of the planned system. The BLE tags and optionally installed anchors (tags with initially known position) form a mesh network. The localization of nodes is performed based on inter-node RSSI measurements between all nodes. The measurement data is forwarded to a stationary gateway or a smartphone acting as a mobile gateway and collected at a central server, which determines the positions of all 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](mailto:sabine.sachweh@fh-dortmund.de)  
Tel.: +49 (0231) 9112-6760

## BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Dominik Pelkmann  
Peter Schabsky  
Adam Kwoska  
Marius Khan  
Philip Wizenty  
Timon Sachweh

## 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, Leitmarktwettbewerbe)

## FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

EFRE-0800234

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



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung

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.

Das IDiAL ist durch die AG SEELAB mit der Entwicklung einer digitalen Pflegeplattform, welche die personen- und quartiersorientierte Vernetzung der Stakeholder ermöglicht, beteiligt. 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. Darüber hinaus soll der Informationsfluss zusätzlich durch einen elektronischen Pflegebericht beschleunigt werden.

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 accelerated by an electronic care report.

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



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. Im Adressbuch können für eine schnelle und einfache Kontaktaufnahmen „Lieblingsmenschen“ ausgewählt werden. Diese werden dann zentral in der App angezeigt und können durch einfaches antippen direkt angerufen werden. Zusätzlich kann bei Bedarf auch der Standort des Anrufers per SMS übertragen werden, so dass der „Lieblingsmensch“ direkt den jeweiligen Standort aufsuchen kann. In einem tatsächlichen Notfall kann darüber hinaus mit einem Tipp ein Notrufnummer angerufen werden, diese Nummer muss zuvor festgelegt werden und könnte so beispielsweise einer 24 Stunden Hotline eines Serviceanbieters zugeordnet werden. 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.

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 safely home. In the address book, "favourite people" can be selected for quick and easy contact. These are then displayed centrally in the app and can be called directly by simply tapping. In addition, if required, the location of the caller can be transmitted via SMS, so that the "favourite person" can find that location directly. In addition, in an actual emergency, an emergency number can be called with one tap, this number must be set beforehand and could thus for example be assigned to a 24-hour hotline of a service provider

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) 9112-4943

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Uwe Großmann  
Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig  
Jelena Bleja  
Aylin Celik  
Reiner Hormann  
Igor Khess  
Jan Oelker

### 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, Leitmarktwettbewerbe)

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

EFRE-0800466

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



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



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, through 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 detect home emergencies 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 rights 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) 9112-6826

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### PARTICIPATING 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.

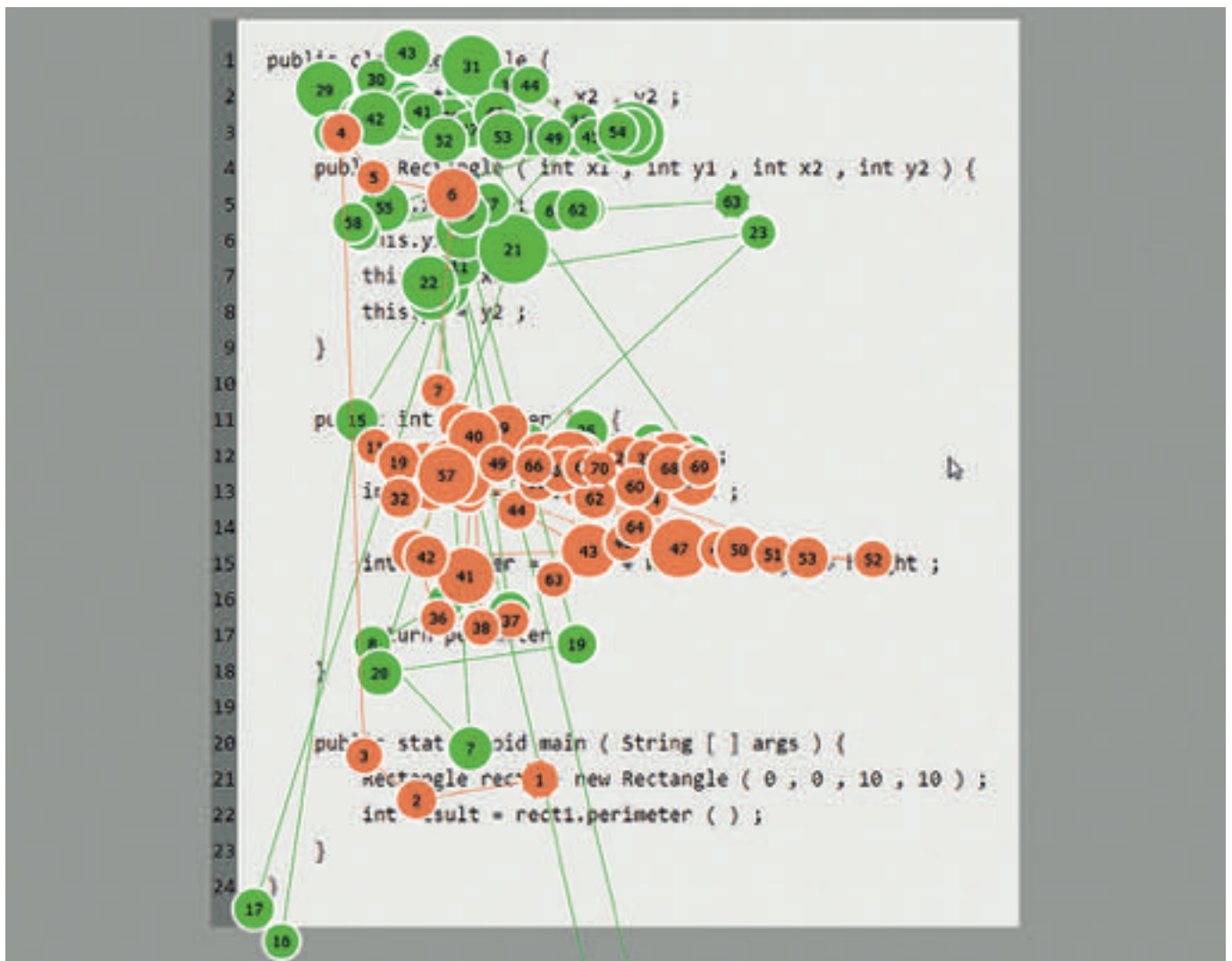
Im Rahmen des Projekts ist die Entwicklung und Erprobung von Algorithmen essentiell, die der Analyse von Blickbewegungsdaten dienen. Die dazu notwendigen Erkenntnisse und Daten werden in realistischen Szenarien innerhalb empirischer Studien gewonnen. Als Ausgangspunkt dient die Domäne des „Programmieren Lernens“ (engl. Computing Education Research) im Sinne des Leseverständnisses von Quelltext (engl. Source Code Comprehension). Die Beobachtung und Analyse von Studierenden beim Lösen von Verständnisaufgaben, bezogen auf Java Quelltext, ist ein realistisches Szenario nicht nur für Hochschulen und besitzt eine hohe Relevanz für die momentane Lehrsituation in Informatik und informatiknahen Studiengängen.

Thema des Dissertationsprojektes ist es, auf Basis von zuvor erhobenen Eye-Tracking-Daten aus der Domäne „Programmieren Lernen“, Informationen über das Verständnis des Interaktions- und Leseverhalten von Quelltext zu gewinnen. Die aufgezeichneten Daten enthalten Informationen darüber, wie der Leseprozess erfolgt ist und bieten die Möglichkeit, durch geeignete Algorithmen, Vergleiche durchzuführen.

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.

Within this project the development and testing of algorithms for the analysis of eye tracking data is essential. The necessary knowledge and data are obtained in realistic scenarios within empirical studies. The starting point is the domain of computing education research into source code comprehension. The observation and analysis of students in solving comprehension tasks, based on Java source code, is a realistic scenario not only for universities. It is also highly relevant in the current situation of teaching of computer science and computer science-related study programs.

The topic of the dissertation project is to gain information about the understanding of the interaction and reading behavior of source code, based on the eye-tracking data collected from the computing education research domain. The recorded data contains information about the reading process details and offers the possibility to carry out comparisons by means of suitable algorithms.



Dabei kommen Konzepte wie das Retrospective Think-Aloud (RTA) zum Einsatz, um die aufgezeichneten Daten mit der Intention der Lernenden zu annotieren. Das Ziel des Projekts ist es, im asynchronen Setting diese historischen Daten zu nutzen, um in einer interaktiven Lernumgebung datengetriebene Lernhinweise anzubieten. Diese asynchrone, kollaborative Ressourcennutzung von Lerninhalten ist eine Ausprägung sozialer Medien und hilft, das Code-Verständnis von Lernenden zu fördern. Des Weiteren fördert das Projekt Wissen zu Tage, wie Quelltext für Anfänger gestaltet sein sollte, um möglichst wenig Verständnishürden zu verursachen.

It uses concepts such as the Retrospective Think-Aloud (RTA) in order to annotate the recorded data with the learners' intentions. The goal of the project is to use this historical data in an asynchronous setting to then provide data-driven learning advice in an interactive learning setting. This asynchronous, collaborative use of learning content resources is one manifestation of social media and helps to boost code understanding in the students. The project also brought to light knowledge about how source code should be designed to minimise barriers to understanding.

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

Quelle / Source: www.ucsm.info

# GeoSmaGriR

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

### KONTAKT

#### CONTACT

Andreas Püsche

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

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITE

#### PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Sabine Sachweh

Prof. Dr. Ingo Kunold

Andreas Püsche

### KOOPERATIONSPARTNER

#### COOPERATION PARTNERS

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

### GEFÖRDERT DURCH

#### SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Federal Ministry for Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN

#### FUNDING-ID

03FH0111A

SPONSORED BY THE



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.

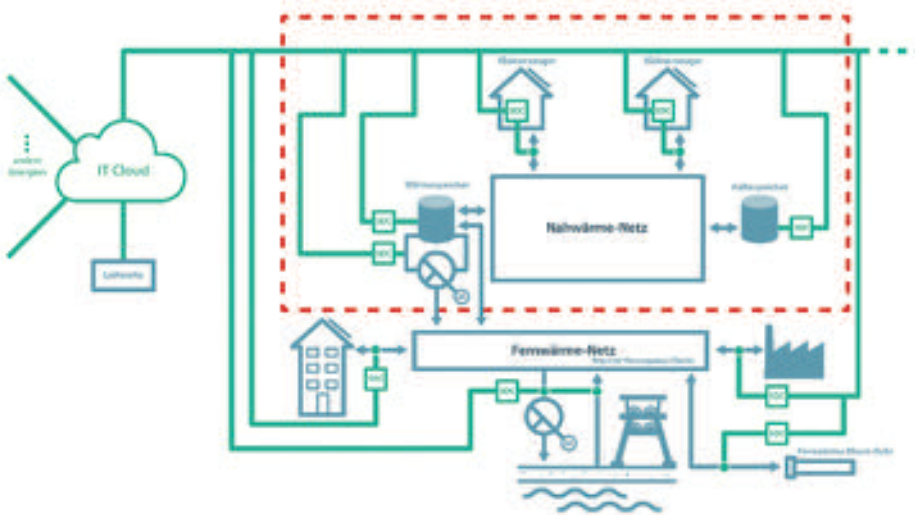
Ziel ist das flexible, dezentrale Einspeisen solarer und geothermischer Wärme in Wärmenetze unter Nutzung bestehender Versorgungs- und Netzstrukturen, wobei saisonal-bedingte Überschuss-Wärme in Grubengebäude des ehem. Steinkohlebergbaus eingespeichert werden soll. Für den dezentralen Bereich sind bidirektional 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.

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 inte-

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.

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 switch-



griert 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.

Im Zuge der Absicherung der Systeme ist in Zusammenarbeit mit den Hochschulpartnern ein sicheres Updateverfahren mit Integritätsprüfung zur Laufzeit sowie ein gesicherter Lebenszyklus für die eingesetzten SDC ausgearbeitet worden. Beide sollen sicherstellen, dass keine unerlaubten Änderungen vorgenommen werden können oder nicht bekannte Geräte in Betrieb genommen werden. Der Lebenszyklus berücksichtigt dabei die DSGVO bei der Außerbetriebnahme, im Sinne einer Datenvernichtung auf den Endgeräten, so dass diese nicht dort verbleiben und eventuell in die Hände Dritter geraten.

ing 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.

In the course of protecting the systems, a secure update procedure with runtime integrity checking and with a secured lifecycle for the SDC has been developed in cooperation with the university partners. Both are intended to ensure that no unauthorized changes can be made or unknown devices are put into operation. The life cycle takes into account the GDPR when decommissioning, in the sense of data destruction on the terminals, to ensure no data remains and to prevent it falling into the hands of third parties.

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

### Open standard APplication Platform for carS and TrAnsporation vehiCLES

#### KONTAKT

##### CONTACT

Robert Höttger

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

#### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

##### PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Burkhard Igel

Prof. Dr. Erik Kamsties

Prof. Dr. Sabine Sachweh

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff

Philipp Heisig

Robert Höttger

Lukas Krawczyk

Philipp Tendyra

Pedro Cuadra

#### KOOPERATIONSPARTNER

##### COOPERATION PARTNERS

- FH Dortmund, IDiAL
- Robert Bosch GmbH, Stuttgart
- Behr-Hella Thermocontrol GmbH, Lippstadt
- Eclipse Foundation Europe GmbH, Zwingenberg
- Universität Paderborn, Paderborn
- Berner & Mattner Systemtechnik GmbH, München
- taskit GmbH, Berlin
- Bosch Software Innovations GmbH, Berlin
- Fraunhofer IEM, 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 sich 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 Automobildaten dezentral zu verwalten oder innovative Entwicklungsfeatures (OTA (Over-the-Air) ECU-upgrades) zu ermöglichen. Mittels öffentlich zugänglicher Softwarebibliotheken, APIs, der Entwicklung eines standardisierten Automobil-Gateways (mit standardisierten Kommunikationstechnologien) und einer Entwicklungs- und Ver-

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). 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.



◀ Abb. 1: Das Eclipse KUKSA Ökosystem bestehend aus einer In-Vehicle und Cloud Plattform sowie einer integrierten Entwicklungsumgebung  
 Fig. 1: The Eclipse KUKSA ecosystem including an in-vehicle and cloud platform as well as an integrated development environment

Quelle / Source: Bosch

wartungsplattform 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.

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.

# NetLab

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

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

### KONTAKT CONTACT

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

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff  
Noura Sleibi  
Jörn Strumberg  
Philipp Tendyra

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- FH Dortmund, IDiAL
- Hochschule Bochum (Koordinator)
- Westfälische Hochschule Gelsenkirchen
- itemis AG, Lünen
- BHTC Behr-Hella Thermocontrol GmbH, Lippstadt
- innoelectric GmbH
- Voltavision GmbH
- Auktora GmbH
- XingSYS GmbH

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

03FH0I21IA



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. Im Zuge des beschriebenen Projekts wird eine Systemlösung für die Digitalisierung und standortunabhängige Nutzung von Prüfsystemen erarbeitet und prototypisch implementiert.

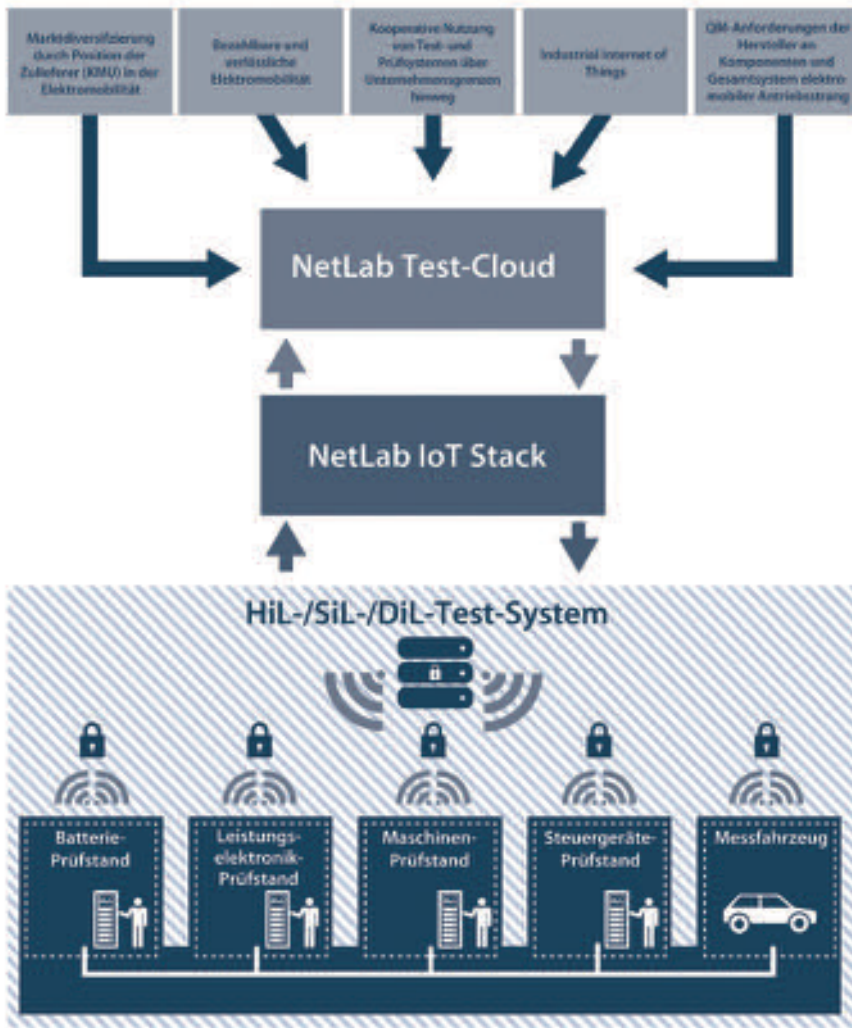
Dies versetzt Unternehmen in die Lage, kooperativ gesamte Engineering-Ketten darzustellen und ortsungebunden Entwicklungs- und Prüfdienstleistungen am Markt zu platzieren. Ziel ist es, anhand der Problemstellung des

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.

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





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 and 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.

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

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. 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 Schutzgitter 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. 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



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 Unterstützungssystemen 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.

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 practice:

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.-Ing. Carsten Wolff  
E-Mail: carsten.wolff@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112-6826

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff  
Carsten Wiecher

### 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

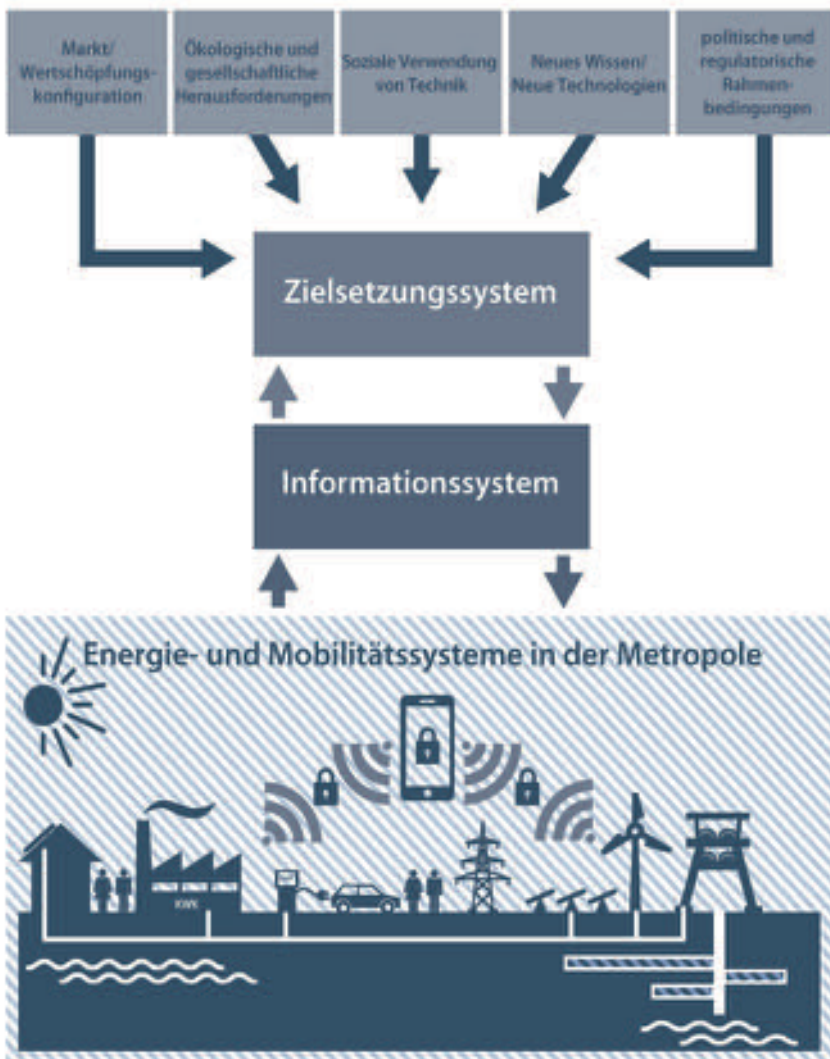
#### FUNDING-ID

13FH0E111A



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 PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig  
Prof. Dr. Jörg Thiem  
Prof. Dr.-Ing. 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



Unbemannte Flugobjekte (Unmanned Aerial Vehicle – UAV) dringen aus dem Bereich der Spielgeräte (Drohnen) immer weiter in den professionellen Einsatz vor. So sind Vorteile insbesondere bei der Brandbekämpfung, Brandabwehr und der Überwachung kritischer Infrastrukturen von Feuerwehren und Hilfsorganisationen erkannt worden. 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, -Entwicklungsmethoden und Werkzeuge konzipieren und entwickeln.

Das Projekt wird im Rahmen dreier Promotionsvorhaben mit dem CITEC/Universität Bielefeld, der FernUniversität Hagen und der TU München durchgeführt. In den Promotionsthemen geht es dabei um die visuelle Erfassung von Umgebungs- und Odometriedaten von autonomen UAV, Navigations- und Missionssteuerungsverfahren für UAV-Schwärme sowie die adaptive Regelung von oleo-pneumatischen Flugfahrwerken für Kleinflugzeuge. 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.

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.

The project is carried out within three doctorate projects with the CITEC/University of Bielefeld, the University of Hagen and the Technical University Munich. The PhD theses deals with the visual capture of environmental and odometry data from autonomous UAV, navigation and mission control procedures for UAV swarms and the adaptive control of oleo-pneumatic flight landing gear for small aircraft. 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.



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). Qualifizierte Masterstudenten erhalten die Möglichkeit, ihre Abschlussarbeiten direkt am JPL zu schreiben und dabei durch Reisestipendien unterstützt zu werden.

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.

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. Based on the work, publications are produced (especially with the JPL). Qualified Master students have the opportunity to write their dissertations directly at the JPL and receive travel grants.

The project expands 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.

▲ *Abb. 1. illustriert einen Use Case, anhand dessen die zu entwickelnde Toolchain erprobt werden soll: Die Unterstützung von Feuerwehr- und Rettungseinsätzen durch UAV-Schwärme, am Beispiel eines Industrieszenarios. Der Schwarm soll die Umgebung autonom erkunden und anschließend überwachen. Eine mobile Basis steuert das Gesamtsystem, gleichzeitig können einzelne UAV auch manuell geflogen werden.*

*Fig. 1. illustrates a use case for the evaluation of the toolchain that is to be developed: the support of firefighting and rescue missions using a swarm of UAVs, e.g. in an industrial scenario. The swarm is tasked to autonomously explore and then monitor the mission area. A mobile base controls the system, while simultaneously allowing manual control.*



# PLUG-IN

## Plattform selbstadaptiver Benutzungsschnittstellen zur Gerätebedienung als individuelles Assistenzsystem (Konzeptphase)

### Platform of adaptive user interfaces for device operation as an individual assistance system (concept phase)

#### KONTAKT CONTACT

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
E-Mail: [sabine.sachweh@fh-dortmund.de](mailto:sabine.sachweh@fh-dortmund.de)  
Tel.: +49 (0231) 9112-6760

#### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Jonas Sorgalla

#### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

#### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

16SV8036



In der häuslichen Umgebung nimmt Technik eine immer wichtigere Rolle ein. Die Bedienung dieser Technik wird zeitgleich jedoch zunehmend komplexer und kann Nutzer\*innen schnell überfordern. Neue Arten der Interaktion mit technischen Geräten – wie bspw. Sprachsteuerung – stellen erste alternative Bedienkonzepte dar, reichen jedoch nicht aus, um in allen Fällen und für jede\*n eine komfortable Bedienung im Alltag zu gewährleisten.

Ziel des Projektes Plug-In ist es daher, die Umsetzung passgenauer Bedienkonzepte zu ermöglichen und damit Benutzungsschnittstellen so intelligent zu gestalten, dass sie ihre Komplexität individuell an die Wünsche und Fähigkeiten der Nutzer\*innen anpassen.

Die Basis hierzu liefert die "Plug-In"-Plattform. Diese soll in der Lage sein, auf der Basis von Umgebungs-, Nutzungs- und Handlungskontext, eine individuelle Adaption für beliebige Haushaltsgeräte vorzunehmen. Hieraus ergibt sich eine maßgeschneiderte und persönliche Gerätebedienung, die Beeinträchtigungen ebenso wie Vorlieben berücksichtigen kann.

Bei einem großangelegten Ideenwettbewerb konnte sich das IDiAL mit der Idee zu Plug-In in einem mehrstufigen Beantragungsverfahren gegen eine Vielzahl von Konkurrenten durchsetzen. Die gegenwärtige Förderung ermöglicht die Verfeinerung des Konzeptentwurfs und beinhaltet dabei neben der Zusammenstellung eines entsprechenden Konsortiums u.a. die Erstellung eines frühen Prototyps zur Evaluierung des Standes der Technik und die Durchführung eines Future Workshops mit potenziellen Nutzer\*innen zur Validierung und Konkretisierung der Projektidee. Am Ende des aktuellen Konzeptionsprojektes steht die Einreichung einer vollwertigen Antragsskizze für die finale Runde des Wettbewerbs.

Technology is playing an increasingly important role in the domestic environment. At the same time, the use of this technology is becoming increasingly complex and can quickly overwhelm users.

New types of interaction with technical devices - such as voice control - represent alternative operating concepts, but are not sufficient to ensure comfortable operation in everyday life in all cases and for all users.

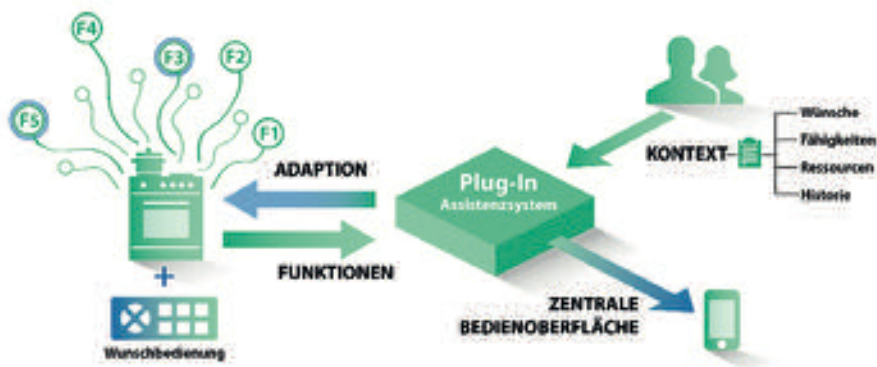
The aim of the project Plug-In is to enable the implementation of customised operating concepts. These will allow intelligent user interfaces to be created which can adapt their complexity individually to the wishes and abilities of the users.

The basis for this is provided by the "Plug-In" platform. This should be able to carry out individual adaptation for any household appliance on the basis of environment, usage and action context.

This results in customised and personal device operation that can take into account impairments as well as preferences.

In a large-scale competition for ideas, IDiAL was able to prevail with the Plug-In idea in a multi-stage application process against a large number of competitors. The current funding allows for the refinement of the concept design, including among others the compilation of an appropriate consortium and the preparation of an early prototype for the evaluation of the state of the art and the implementation of a Future Workshop with potential users to validate and substantiate the project idea. At the end of the current concept project is the submission of a complete application for the final round of the competition.





◀ *Abbildung 1: Konzeptionelle Übersicht der Plug-In Funktionsweise.  
Figure 1: Conceptual overview of Plug-In's functionality.*

Technologisch basiert der frühe Prototyp auf dem Eclipse Smart Home (ESH) Framework, welches die Ansteuerung einer Vielzahl von Haushaltsgeräten ermöglicht. Er ist in der Lage auf Basis eines einfachen statischen Regelwerks und vorliegenden Personenbeschreibungen bereits einfache Anpassungen an der durch ESH standardmäßig ausgelieferten Oberfläche vorzunehmen. Damit bildet der Prototyp im Sinne eines iterativen und sukzessiven Vorgehens bereits eine solide Basis um in der finalen Förderphase im Sinne der „Plug-In“-Plattform weiterentwickelt zu werden.

Methodisch stellt der Workshop durch die Nutzung eines koproductiven Design Thinking Ansatzes bereits während der Beauftragungsphase die Integration potenzieller Endnutzer\*innen dar. Papierprototypen und Entwürfe von Interaktionsszenarien die in diesem Workshop erstellt wurden, sollen für die finale Förderphase die Grundlage für eine kontinuierliche Nutzerbeteiligung bieten.

Technologically, the early prototype is based on the Eclipse Smart Home (ESH) framework, which enables the control of a variety of household appliances. On the basis of a simple static set of rules and existing personal descriptions, it is able to make simple adjustments to the standard ESH interface. Thus, the prototype already forms a solid basis for an iterative and successive process, to be further developed in the final funding phase of the "plug-in" platform.

Methodically, by using a co-productive Design Thinking approach, the workshop presents the integration of potential end users already during the application phase. Paper prototypes and drafting of interaction scenarios created in this workshop should provide the basis for ongoing user engagement for the final funding phase.

# DOKOCHI

## Dortmunder Kompetenzzentrum für die praxisorientierte Hochschul-Unternehmenskooperation mit China

## Dortmund Competence Center for University-Industry Cooperation with China

### KONTAKT

#### CONTACT

Britta Buschfeld  
britta.buschfeld@fh-dortmund.de

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Burkhard Igel  
Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff  
Britta Buschfeld

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

AHK Shanghai  
CIVT Beijing

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

01D018015

SPONSORED BY THE



Das Ziel des Projekts ist es, mit dem Dortmunder Kompetenzzentrum China (DoKoChi) vor allem für die Akteure im Ruhrgebiet, sowie interessierten Akteuren auf NRW und Bundes-Ebene eine Bündelung der vorhandenen Kompetenzen und einen Aufbau neuer Kompetenzen mit einem klaren Themenfokus zu erreichen: Fachhochschulkooperation mit China.

Die FH Dortmund strukturiert das Thema dabei auf den verschiedenen Ebenen des Fachhochschulmodells (siehe Abb. 3) in drei relevante Projektfelder:

1. Kooperation in der praxisorientierten Bachelorausbildung durch den Aufbau entsprechender Studiengänge (und Hochschulen) in China (Transnationale Bildung TNB), Recruiting von Studierenden in China, Austausch von Lehrenden und Studierenden und Double Degrees in enger Kooperation mit Unternehmen. Hier sind konkrete Projekte mit dem Shenzhen Polytechnic/Guangdong, dem Chien Shiung Institute of Technology (CSI) in Taicang /Jiangsu (>250 deutsche Unternehmen) und ggf. weiteren Colleges in Vorbereitung.

2. Einbindung chinesischer Universitäten mit anwendungsorientiertem Profil in die Masterkooperationen der FH Dortmund nach dem Konzept der Master School. Hier geht es um strategische Hochschulpartnerschaften mit Austauschprogrammen, gemeinsamen Studienangeboten (z.B. summer schools, Konferenzen) und Double Degrees. Angestrebt ist hier die Kooperation mit der Shanghai University of Engineering Science (SUES).

3. Gemeinsame anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung (F&E, z.B. 2+2) mit klarem Fokus auf dem Transfer in die Unternehmen. Dabei werden strategische Kooperationen der F&E Netzwerke und Verbünde im Ruhrgebiet und in China angestrebt. Themen sind vor allem Digitalisierung, Produktionstechnik und Logistik, sowie Mobilität und Energie, zudem perspektivisch Biomedizintechnik.

The aim of the project is to set up the Dortmund Competence Centre China (DoKoChi), mainly for the stakeholders in the Ruhr area, but also for those interested at NRW and federal level, as a pool of the existing competences and to build up new competences with one clear thematic focus : University cooperation with China.

The FH Dortmund structures the topic, like the different levels of the University of Applied Sciences model (see Fig. 3), into three relevant project fields:

1. Cooperation in practice-oriented bachelors education through the development of corresponding study programs (and universities) in China (Transnational Education TNB), recruiting of students in China, exchange of teachers and students and double degrees in close cooperation with companies. There are concrete projects with the Shenzhen Polytechnic / Guangdong, the Chien Shiung Institute of Technology (CSI) in Taicang / Jiangsu (> 250 German companies) and possibly other colleges in preparation.

2. Integration of Chinese universities with an application-oriented profile into the Masters cooperations of the FH Dortmund in line with the concept of the Master School. These are strategic university partnerships with exchange programs, joint study programs (eg summer schools, conferences) and double degrees. The aim is to cooperate with the Shanghai University of Engineering Science (SUES).

3. Joint application-oriented research and development (R & D, such as 2 + 2) with a clear focus on transfer to business. The aim is strategic cooperation of the R & D networks and organisations in the Ruhr area and in China. Topics are above all digitisation, production technology and logistics, as well as mobility and energy, in addition biomedical engineering in the future.



Die FH Dortmund adressiert diese Themen mit einer dreistufigen China-Strategie:

**Stufe 1:** Aufbau strategischer Partnerschaften und Stärkung der eigenen Kompetenzen in der Kooperation mit China und im Capacity Building.

**Stufe 2:** Aufbau eines strukturierten Austauschs von Studierenden, Lehrenden und Personal in enger Zusammenarbeit mit den Unternehmenspartnern. Dazu dient die Schaffung gemeinsamer Studienangebote bzw. Studiengänge bis hin zur Einrichtung von gemeinsamen Hochschuleinrichtungen (TNB, branch campus).

**Stufe 3:** Aufbau eines eigenen China-bezogenen Lehrangebots z.B. in Form spezieller Studiengänge, Vertiefungsrichtungen oder kooperativer Studienformate.

Fokus der Förderphase des DoKoChi ist Stufe 1. Konkrete Maßnahmen dazu sind:

1. Einrichtung einer Arbeitsstelle zur Koordination der Maßnahmen mit einer im Capacity-Building in China erfahrenen Person und einer nativ-chinesisch-sprachigen Person (mit chinesischer Hochschulerfahrung).
2. Aufbau eines Schulungs- und Trainingsprogramms an der FH Dortmund im Rahmen der Personalentwicklung. Ziel ist die Vermittlung interkultureller, sprachlicher und verwaltungstechnischer Chinakompetenz.
3. Aufbau eines Austauschprogramms für Mitarbeiter, Lehrende und perspektivisch Studierende mit den chinesischen Partnern.
4. Aufbau einer Workshop-Reihe in Deutschland (mit den deutschen Partnern) zur Strategie- und Maßnahmenentwicklung (inkl. externe Beratungsleistungen).
5. Rekrutierung von Lehrbeauftragten mit China-Bezug für auf den Austausch vorbereitende Lehrangebote. Ziel ist ein Lehrbeauftragten-Pool mit Chinabezug.
6. Durchführung einer Serie von Kooperations-Workshops in China.

The FH Dortmund addresses these topics with a three-step China strategy:

**Stage 1:** Building strategic partnerships and strengthening our own competences in cooperation with China and in capacity building.

**Stage 2:** Establish a structured exchange of students, teachers and staff in close collaboration with business partners. The purpose of this is the creation of joint courses of study or degrees up to the establishment of joint higher education institutions (TNB, branch campus).

**Stage 3:** Setting up your own China-related course offerings, for example in the form of special courses, specialisations or cooperative study formats.

The focus of the DoKoChi funding phase is Stage 1. Specific measures include:

1. Establishment of a post for the coordination of activities with one person experienced in capacity building in China and one native Chinese-speaking person (with Chinese university experience).
2. Development of a training and education program at the FH Dortmund as part of the personnel development. The aim is to teach intercultural, linguistic and administrative Chinese competence.
3. Establishment of an exchange program for employees, teachers and perspective students with the Chinese partners.
4. Development of a series of workshops in Germany (with the German partners) for the development of strategies and measures (including external consulting services).
5. Recruitment of China-related lecturers for exchange-preparatory courses. The goal is a China related lecturer pool.
6. Conducting a series of cooperation workshops in China.

# A-DRZ

## Aufbau des deutschen Rettungsrobotik-Zentrums

## Establishment of the German Rescue Robotics Center

### KONTAKT

#### CONTACT

Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig  
E-Mail: christof.roehrig@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112-8100

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig  
Prof. Dr. Thomas Straßmann

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Stadt Dortmund – Institut für Feuerwehr- und Rettungstechnologie Deutsches Rettungsrobotik-Zentrum e. V., Dortmund
- Minimax Viking Research & Development GmbH, Bad Oldesloe
- Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme (IAIS), Sankt Augustin
- Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE), Wachtberg
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Saarbrücken
- Technische Universität Dortmund
- Fachhochschule Dortmund
- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- Westfälische Hochschule Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen
- Technische Universität Darmstadt
- Universität zu Lübeck
- Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb), Lippetal

### ASSOZIIERTE PARTNER

#### ASSOCIATED PARTNERS

BAM, BAUA, LKA Berlin, Unifire Schweden, CNBOP Polen sowie 16 weitere Partner

### Motivation

Einsatzkräfte begegnen in ihrer täglichen Arbeit vielfältigen Herausforderungen. Trotz Ausbildung, taktischer Konzepte und Schutzausrüstung werden jedes Jahr weltweit tausende Einsatzkräfte verletzt oder getötet. Mit der fortschreitenden technischen Entwicklung ist es absehbar, dass mobile Robotersysteme Aufgaben übernehmen werden, um die Einsatzabwicklung effizienter und vor allem sicherer zu gestalten. Die Anforderungen an die unterstützenden Rettungsrobotersysteme sind dabei komplex und vielfältig.

### Ziele und Vorgehen

Durch den Aufbau des deutschen Rettungsrobotikzentrums (DRZ) soll der Einsatz von Robotersystemen bei der zivilen terrestrischen Gefahrenabwehr in menschenfeindlicher Umgebung vorangetrieben werden. Die Basis bilden dabei die vier Leitszenarien Feuer, Einsturz & Verschüttung, Detektion von Gefahrstoffen und Hochwasser sowie die daraus resultierenden Herausforderungen an die Rettungsrobotik. Hierzu wird unter anderem ein sogenanntes Living Lab, d. h. ein Labor mit abgeschlossenem Versuchsgelände, aufgebaut, in dem Wissenschaftler, Firmen und Anwender gemeinsam bestmögliche Lösungen für unterstützende Rettungsroboter erforschen und in realistischen Testumgebungen prüfen können.

### Innovationen und Perspektiven

Durch die Implementierung des DRZ wird ein nationales Kompetenzzentrum mit internationaler Strahlkraft entstehen. Erstmals in Deutschland werden Einsatzkräfte, Forscher und Industrie an der Realisierung autonomer Rettungsroboter und dem Aufbau einer national wie international agierenden Robotik-Einsatzgruppe arbeiten. Zudem werden Test- und Prüfkriterien erarbeitet, um eine spätere Standardisierung und Zertifizierung unterschiedlicher Robotersysteme zu gewährleisten.

### Motivation

Relief forces encounter a variety of challenges in their daily work. Despite training, tactical concepts and protective equipment, thousands of emergency personnel are injured or killed each year worldwide. With the advancing technical development, it is evident that mobile robot systems will take over tasks to make deployment more efficient and, above all, safer. The requirements for the rescue robot systems are complex and diverse.

### Goals and approach

The establishment of the competence center DRZ aims to promote the use of robotic systems in civilian terrestrial security in hostile environments. The basis for this are the four guiding scenarios fire, collapse & spillage, detection of hazardous substances and flooding and the resulting challenges for rescue robots. For this purpose, among other things, a so-called Living Lab, a laboratory with adjoining testing grounds, where scientists, companies and users can jointly research the best possible solutions for supporting rescue robots and test them in realistic test environments will be established.

### Innovation and perspective

The implementation of the DRZ will create a national competence center with international appeal. For the first time in Germany, emergency services, researchers and industry will be working on the realisation of autonomous rescue robots and the establishment of a national and international robotics task force. In addition, tests and test criteria will be developed to ensure later standardisation and certification of different robot systems.



### Beiträge der Fachhochschule Dortmund und IDiAL

Die Fachhochschule Dortmund ist mit dem Fachbereich Maschinenbau und mit IDiAL am Verbundprojekt beteiligt. Der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten liegt in der Neuentwicklung einsatzfähiger mobiler Bodenroboter, welche Brände detektieren und löschen können. Menschengefährdende Einsatzbedingungen wie Rauch und Hitze stellen dabei besondere Herausforderungen an die Entwicklung von Mechanik, Sensorik und Navigationsverfahren. Es werden sowohl die mechatronischen Anforderungen (Maschinen- und Fahrzeugbau) als auch die Algorithmen und Steuerungssoftware-Module (IDiAL) für die Robotersysteme definiert, entwickelt und neue Methoden und Konzepte ganzheitlich erforscht. Vor der Entwicklung neuer Robotersysteme werden gemeinsam mit den Anwendungspartnern die Anforderungen im Rahmen der Modularisierungskonzepte für Roboterplattformen und Nutzlastmodule definiert. Weiterhin werden die zur Steuerung der mobilen Roboter notwendigen autonomen Assistenzfunktionen entwickelt und in einen Demonstrator implementiert. Die nachhaltige Gestaltung von akademischer Nachwuchsförderung und anwendungsorientierter Ausbildung ist ein weiterer Arbeitspunkt im Projekt.

### Contributions of the University of Applied Sciences Dortmund and IDiAL

The University of Applied Sciences Dortmund participates in the joint project with the Department of Mechanical Engineering and with IDiAL. The focus of the research work is the development of new mobile ground robots that can detect and extinguish fires. Dangerous conditions such as smoke and heat pose particular challenges for the development of mechanics, sensors and navigation methods. Both the mechatronic requirements (machine and vehicle construction) as well as the algorithms and control software modules (IDiAL) for the robot systems are defined and developed, and holistic research is carried out into new methods and concepts. Before the development of new robot systems, the requirements within the scope of the modularisation concepts for robot platforms and payload modules are defined together with the application partners. Furthermore, the autonomous assistance functions necessary for controlling the mobile robots are developed and implemented in a demonstrator. The sustainable design of academic promotion of young talent and application-oriented training is another working point in the project.

### PROGRAMM FUNDING PROGRAMME

Forschung für die zivile Sicherheit Bekanntmachung: „Zivile Sicherheit – Innovationslabore/Kompetenzzentren für Robotersysteme in menschenfeindlichen Umgebungen“  
 Research for Civil Security: "Civil Security - Innovation laboratories / competence centers for robotic systems in hostile environments"

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
 Federal Ministry for Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

13N14858



# ZIM CPTS - CYBER PHYSICAL TEST SYSTEM

**Cyber Physical Test System (CPTS): low-cost Prüf- und Testsystem für eingebettete Systeme mit Cloud-Anbindung**

**Cyber Physical Test System (CPTS): low-cost automated test system for embedded systems with cloud communication**

## KONTAKT CONTACT

Prof. Dr.-Ing. Peter Schulz  
E-Mail: peter.schulz@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112-9711

## BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

**INVOLVED SCIENTISTS, STAFF**  
Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Prof. Dr.-Ing. Peter Schulz

## KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Fachhochschule Dortmund, Fachbereich Informatik
- Fachhochschule Dortmund, Fachbereich Elektrotechnik
- A.R. BAYER DSP Systeme GmbH
- CP cotech electronic GmbH
- Hesse Vorrichtungen und Fertigungstechnik GmbH

## GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

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

## FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

ZF4038209BZ8 (Sachweh)  
ZF4595401BZ8 (Schulz)



Embedded Systems sind in der Vergangenheit oft durch die elektrische Funktionalität bestimmt worden. Wenn ein Mikrocontroller als Steuerelement vorhanden war, hat die Software einen z.T. untergeordneten Beitrag zur Systemfunktionalität geliefert. Die Produktion solcher Embedded Systems basierte also wesentlich auf der elektrisch und mechanisch einwandfreien Bestückung von Leiterkarten. Der Produktionstest wurde direkt in der Fertigungslinie durch eine elektrische bzw. optische Prüfung realisiert (AOI oder z.B. ICT), meist durch ein stand-alone-Prüfgerät. Wenn ein Mikrocontroller verbaut wurde, so wurde er nur im Rahmen der finalen Produktivsoftware in den Test eingebunden.

Mittlerweile sind Embedded Systems ein Teil von Cyber Physical Systems. Die Komplexität und Funktionalität solcher Software-intensiven Systeme wird durch den Mikrocontroller, andere digitale Baugruppen und vor allem durch die Software geprägt. Der Produktionstest eines solchen Systems kann als reiner Elektroniktest (z.B. ICT) bzw. als Black Box Test nicht geleistet werden. Testsysteme, die komplexe Embedded Systems adäquat testen können sind komplex in der Bedienung und teuer. EMS Dienstleister verwenden in der Produktion also zum heutigen Stand entweder komplexe Testsysteme wie die In-Circuit-Tester (ICT) mit vollem Funktionsumfang für elektrische und funktionale Tests oder aber selbstgebaute Prüfmittel.

Software-intensive Embedded Systems werden vom Hersteller an einen Abnehmer geliefert, der sie in seine Endprodukte (z.B. Geräte, Maschinen, Anlagen) einbaut. Auch bei diesem Abnehmer (OEM-Geschäft) muss ein Test erfolgen. Wesentliche Teile der Funktionalität lassen sich erst im finalen Produkt testen. Für Mikrocontroller-basierte, Software-intensive Embedded Systems besteht daher der Bedarf nach einer einfachen, kostengünstigen und vernetzbaren Testlösung zur Automatisierung des Testens bzw. Prüfens von elektronischen

Embedded systems have often been determined by electrical functionality in the past. If a microcontroller was present as a control, the software was likely to be regarded a subordinate component of system functionality. The production of such embedded systems was thus based essentially on the flawless electrical and mechanical assembly of printed circuit boards. The production test was carried out directly in the production line by an electrical or optical test (AOI or, for example, ICT), usually by a stand-alone test device. If a microcontroller was installed, then it was included only in the context of the final productive software in the test.

By now embedded systems are part of Cyber Physical Systems. The complexity and functionality of such software-intensive systems is dominated by the microcontroller, other digital assemblies and above all by the software. The production test of such a system can not be performed as a pure electronic test (for example ICT) or as a black box test. Test systems that can adequately test complex embedded systems are complex in operation and expensive. EMS service providers are therefore using state-of-the-art systems either for complex test systems such as full-featured in-circuit testers (ICT) for electrical and functional tests or self-built test equipment.

Software-intensive embedded systems are supplied by the manufacturer to a customer who installs them in their end products (eg devices, machines, systems). This customer (OEM business) must also carry out testing. Essential parts of the functionality can only be tested in the final product. For microcontroller-based, software-intensive embedded systems, there is therefore a need for a simple, cost-effective and networkable test solution for automating the testing or checking of electronic assemblies and for use in heterogeneous development and production networks.

Baugruppen und zum Einsatz in heterogenen Entwicklungs- und Fertigungsnetzwerken.

Dieser Bedarf soll durch das zu entwickelnde Cyber Physical Test System (CPTS) adressiert werden. Das System besteht aus:

- einer standardisierten, einfachen „Testmaus“ (Beschreibung s.u.), die das Device-under-Test (DUT) mit Testprogrammen bespielt und die Testdurchführung steuert
- Anbaumodulen für standardisierte oder produktspezifische Tests
- einer Anbindung über das Internet an eine Test-Cloud (Beschreibung s.u.)
- einer Benutzerschnittstelle, z.B. in Form ein Tablets

Zentrale Komponente ist die sogenannte „Testmaus“. Es handelt sich hier um ein kompaktes Modul, dass zum einen Kabel-basiert oder mit Funktechnologie (WLAN, Mobilfunk) an das Internet angebunden ist, zum anderen über Schnittstellen (Stecker) verfügt, die mit der zu testenden Baugruppe (Device-under-Test) verbunden werden.

Eine weitere wichtige Komponente ist die „Test-Cloud“. Diese server-basierte Software auf Basis einer z.B. als Open Source Software verfügbaren „Internet-of-Things-Plattform“ übernimmt u.a. folgende Funktionen:

- Verwaltung der über das Internet angeschlossenen Testmäuse, Erkennung und Einbindung einer Testmaus nach dem Einschalten
- Konfiguration der Testmaus und des Device-under-Test (DUT) mit Software, Testprogrammen etc. (transparenter Durchgriff)
- Verwaltung der Testprogramme und Prüfdaten und –protokolle
- Authentifizierung der Benutzer (z.B. Entwicklungs- und Testingenieure), Benutzer- und Rechteverwaltung
- Testauswertung

Die beiden Teilprojekte der Fachhochschule Dortmund befassen sich mit den folgenden Themen:

- Entwicklung der serverbasierten Test-Cloud Lösung und des Benutzerinterfaces (Teilprojekt Sachweh, Fachbereich Informatik)
- Entwicklung FPGA-implementierter Messschaltungen für die Test-Maus (Teilprojekt Schulz, Fachbereich Elektrotechnik)

This need is to be addressed by the Cyber Physical Test System (CPTS) to be developed. The system consists of:

- a standardised, simple "test mouse" (description see below), which loads the device-under test (DUT) with verification programs and controls the test execution
- additional modules for standardised or product-specific tests
- a connection via the Internet to a test cloud (description see below)
- a user interface, e.g. in the form of a tablet

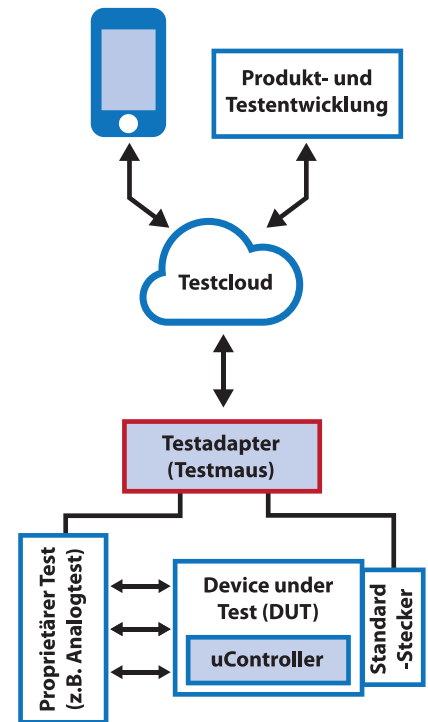
Central component is the so-called "Test mouse". This is a compact module that is either cable-based or connected to the Internet with radio technology (WLAN, mobile radio) and has interfaces (plugs/sockets) for connection to the module to be tested (device-under-test).

Another important component is the "Test cloud". This server-side software based on e.g. "Internet of Things platform", available as open source software, takes on the following functions, for example:

- Management of test mice connected via the Internet, detection and integration of a test mouse after switch on
- Configuration of the test mouse and the device-under-test (DUT) with software, test programs etc. (transparent access)
- Management of test programs, test data and protocols
- Authentication of users (e.g. development and test engineers), user and rights management
- Test evaluation

The two sub-projects of the University of Applied Sciences Dortmund deal with the following topics:

- Development of the server-based test cloud solution and the user interface (subproject Sachweh, Department of Computer Science)
- Development of FPGA-implemented measurement circuits for the test mouse (subproject Schulz, Department of Electrical Engineering)



▲ Abb. 1: Systemaufbau des Cyber-Physical Test System (CPTS)  
Fig. 1: Overview of the Cyber-Physical Test System (CPTS)

# USER INNOVATION CENTER (UIC)

**Informationscenter, Kooperationspartner, Lehr- und  
Forschungslabor für Studieninteressierte, Studierende  
und Unternehmen zum Themenfeld Digitalisierung**

**Information center, cooperation partner, teaching and  
research laboratory for prospective students, students  
and companies on the topic of digitization**

## **ANSPRECHPARTNER:**

### **CONTACT**

Dr. Nhiem Lu

Tel.: +49 (0231) 9112 6758

E-Mail: [nhiem.lu@fh-dortmund.de](mailto:nhiem.lu@fh-dortmund.de)

## **BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER**

### **PARTICIPATING SCIENTISTS**

Mirco Lammert

Silas Ulrich

## **GEFÖRDERT DURCH**

### **SUPPORTED BY**

Fachhochschule Dortmund

Das „User Innovation Center“, gefördert durch die Fachhochschule Dortmund, ist als Bindeglied zwischen Lehre, Forschung und Wirtschaft geschaffen worden. Es bietet Raum für Informationen, Innovationen und Koproduktionen rund um das Thema Digitalisierung.

Die digitale Durchdringung in nahezu allen Arbeits- und Lebensbereichen der Menschen macht es notwendig eine zentrale und flexible Einrichtung zu haben, welche sich schnell auf die sich weiter entwickelnden Technologien einstellen kann. Dies macht sich insbesondere in der Lehre bemerkbar, da hier auf dem aktuellen technischen und methodischen Stand aufgesetzt wird. Durch die hohe trans- und interdisziplinäre Verbindungen in der Digitalisierung ist es für die verschiedenen Fachbereiche mit ihren dezentralen Speziallaboren und Lehrformaten nur schwer zu realisieren. Hier bietet das UIC den Raum, um die Digitalisierung über die Disziplinen hinweg voran zu treiben.

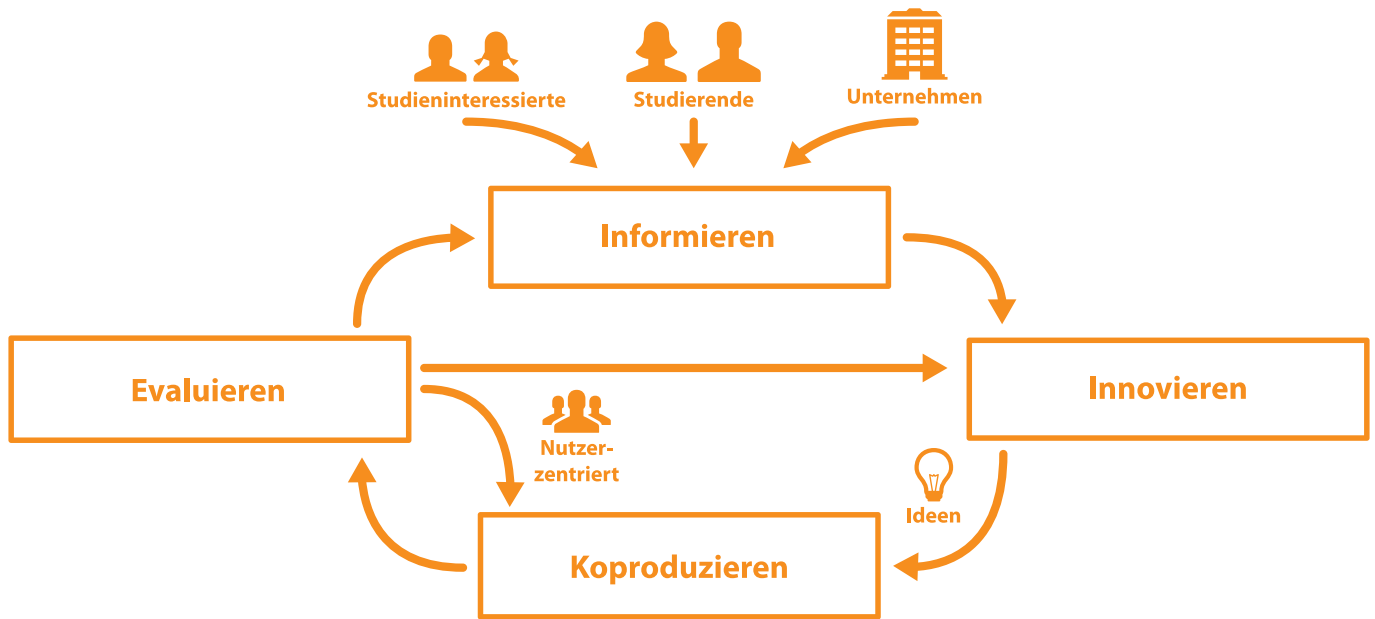
Des Weiteren existieren verschiedene Angebote, um Unternehmen bei der Digitalisierung zu unterstützen, zu beraten oder zusammen eine jeweilige Strategie auszuarbeiten. Da sich durch die Digitalisierung viele neue Geschäftsfelder eröffnen und diese meist ungenutzt bleiben, wird hier durch Koproduktionen mit Unternehmen nach weiteren Geschäftsfeldern gesucht und anhand wissenschaftlicher Methoden identifiziert und die Ergebnisse gesichert.

The "User Innovation Center", funded by the University of Applied Sciences Dortmund, has been created as a link between teaching, research and business. It offers space for information, innovation and co-productions around the topic of digitisation.

The digital penetration in almost all areas of work and life makes it necessary to have a central and flexible facility, which can quickly adapt to the evolving technologies. This is particularly noticeable in teaching, since it is based on current technical and methodological status. Due to the high level of transdisciplinary and interdisciplinary connections in digitisation, this is difficult to realise for the various departments with their decentralised special laboratories and teaching formats. Here, the UIC offers the space to promote digitisation across the disciplines.

Furthermore, there are various offerings to support companies in digitisation, to advise or work out a respective strategy together. As digitisation opens up many new business areas and these are usually left untouched, co-productions with companies will search for additional application areas and identify them using scientific methods and secure the results.





Das UIC stützt sich in allen Bereichen auf 4 Säulen, Informieren, Innovieren, Koproduzieren und Evaluieren (siehe Abb. 1). Die Informationssäule verbreitet die Ergebnisse aus Forschungsprojekten und studentischen Arbeiten durch vorzugsweise lauffähige Prototypen oder durch Videofilme und Flyer. Somit dient dies als erste Anlaufstelle für Studierenden, Forschungsorientierte und Unternehmen gleichermaßen. Durch ein großes Netzwerk wird hier ein Austausch zwischen den Disziplinen ermöglicht und alle Bereiche vereint. Die Innovationssäule bietet die Möglichkeit passgenaue Lösungen zu entwickeln und diese in kreativen transdisziplinären Teams voranzutreiben. Hierbei werden agile Methoden genutzt, um möglichst kurze Entwicklungszyklen zu realisieren und viel Raum für neue Ideen zu lassen. Die Säule der Koproduktion vereint die Forschung und Wirtschaft. Hier werden Hardware- und Softwarelösungen zusammengebracht und anhand visueller Methoden entwickelt. Diese enge Verzahnung mit der Innovationssäule bringt die Idee direkt zu einem Prototypen, welche sofort getestet und evaluiert werden können. Die Evaluationssäule beschäftigt sich mit der Herausforderung die Prototypen auf ihre Gebrauchstauglichkeit und Nutzerakzeptanz zu untersuchen und zu validieren.

The UIC is based on 4 pillars in all areas, informing, innovating, coproducing and evaluating (see fig. 1). The information column disseminates the results of research projects and student work by preferably executable prototypes or by video films and flyers. Thus, this serves as the first point of contact for students, research-oriented and companies alike. A large network enables an exchange between the disciplines and unites all areas. The innovation pillar offers the opportunity to develop tailor-made solutions and to promote them in creative transdisciplinary teams. Agile methods are used to realise the shortest possible development cycles and to leave a lot of room for new ideas. The column of co-production unites research and business. Here, hardware and software solutions are brought together and developed using visual methods. This close integration with the innovation column brings the idea directly to a prototype, which can be tested and evaluated immediately. The evaluation column addresses the challenge of examining and validating the prototypes for their usability and user acceptance.

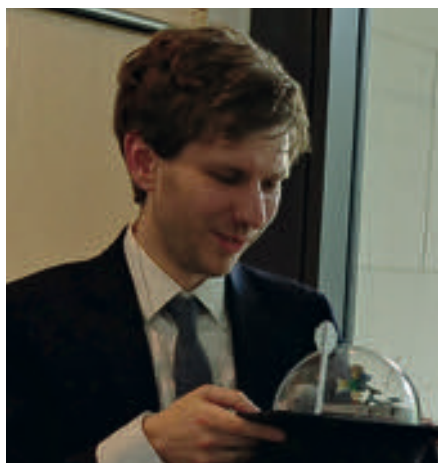
▲ *Abb. 1: Vier Säulen des User Innovation Centers mit Informationsfluss und ihren Zielgruppen*  
 Fig. 1: *Four pillars of the User Innovation Center with information flow and its target groups*



The background of the page is a white space filled with a pattern of small, multi-colored dots (red, yellow, blue, green, black, purple) that form abstract, organic shapes, possibly resembling a stylized map or a network of connections. The dots are more densely packed in some areas and more sparse in others, creating a sense of depth and movement.

# **PROMOTIONEN UND MASTERSTUDIENGÄNGE**

## DISSERTATIONS AND MASTER'S PROGRAMMES



## JULIAN LATEGAHN

Dr.-Ing.

Kartenbasierte Lokalisierung von Personen  
innerhalb von Gebäuden

Pedestrian indoor localization based on maps

### GUTACHTER

- Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig,  
IDiAL, Fachhochschule Dortmund
- Prof. Dr.-Ing. Michael Gerke,  
Fakultät für Mathematik und Informatik,  
FernUniversität in Hagen

### REVIEWERS

- 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

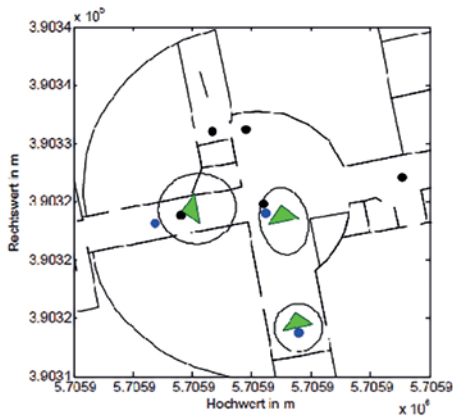
Im Zentrum der Dissertation von Julian Lategahn steht die Lokalisierung von Personen in Gebäuden. Er untersucht dabei Algorithmen zur Integration von Karteninformationen in die Positionsbestimmung, um deren Genauigkeit zu verbessern. Zum Hintergrund: Innerhalb von Gebäuden können die sonst üblicherweise verwendeten Satellitennavigationssysteme aufgrund von Signalabschwächungen nicht eingesetzt werden. Es werden daher häufig andere Funktechniken zur Lokalisierung verwendet. Die Informationen, die von diesen Technologien geliefert werden, sind in der Regel mit stochastischen Messfehlern behaftet und werden üblicherweise in bayesischen Zustandsschätzern mit Informationen anderer, häufig komplementärer, Sensoren fusioniert. Zu nennen sind insbesondere Inertialsensoren, die relative Informationen zur Bewegung eines Objektes oder einer Person liefern. Die Integration von Karteninformationen in Zustandsschätzer zur Verbesserung der Positionsbestimmung wurde bisher wenig untersucht.

Herr Lategahn entwickelt in seiner Dissertation ein neuartiges Lokalisierungssystem für Innenräume. Die entwickelten Algorithmen beziehen systematisch Karteninformationen in die Positionsschätzung ein und sind trotzdem auf handelsüblichen Smartphones in Echtzeit ablauffähig. Technologisch baut Lategahn auf der Funktechnologie „Bluetooth Low Energy“ auf, die in aktuellen Smartphones verfügbar ist. Die entwickelten Algorithmen sind jedoch nicht auf diese Technologie beschränkt. Es wurden sowohl kartesische als auch topologische Gebäudekarten herangezogen und in probabilistische Zustandsschätzer integriert.

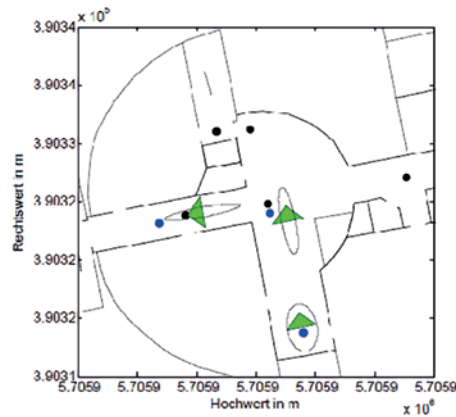
In his doctoral thesis, Julian Lategahn focuses on the localization of individuals in indoor environments. He investigates different algorithms, which allow integrating map information into the position estimation process in order to enhance the positional accuracy. Background: Inside of buildings, standard localization approaches, such as satellite-based navigation systems, cannot be used, due to signal attenuation. Hence, alternative radio-based techniques are commonly employed. Measurement information obtained by using these techniques is subject to stochastic errors and therefore fused with complementary sensor data, usually using Bayesian state estimators. In particular, inertial sensors should be mentioned, as they provide information about the relative motion of humans or objects. The integration of map data into the state estimator, in order to improve the localization performance, has been subject to little research to date.

Within his thesis, Julian Lategahn develops an innovative indoor localization system. The algorithms developed systematically incorporate map information and still can run on commercially available smartphones in real time. Technologically, Lategahn's approach is based on "Bluetooth Low Energy", which is integrated in most of current smartphones. However, the algorithms are not limited to this technology.

With respect to map representation, Cartesian and topological maps of buildings were considered and integrated into the probabilistic state estimators.



(a) Projektion der Positionsschätzung



(b) Begrenzte Dichtefunktion

Herr Lategahn konnte mittels umfangreicher experimenteller Untersuchungen in zwei Gebäuden der Fachhochschule Dortmund zeigen, dass das von ihm entwickelte Lokalisierungssystem zur türgeraden Navigation von Personen innerhalb von Gebäuden geeignet ist und mit einer verhältnismäßig geringen Anzahl von installierten Beacons auskommt.

Im Juli 2018 verteidigte Julian Lategahn seine Dissertation erfolgreich. Die Promotionsprüfung wurde in Kooperation mit Prof. Dr.-Ing. Michael Gerke von der FernUniversität in Hagen durchgeführt. Die Dissertation ist über den Dokumentenserver der FernUniversität in Hagen online verfügbar (DOI: 10.18445/20180824-220948-0).

Julian Lategahn studierte Informatik an der Fachhochschule Dortmund, zuerst mit Abschluss Diplom, um danach ein Masterstudium anzuschließen. Parallel arbeitete er zuerst als wissenschaftliche Hilfskraft und später als wissenschaftlicher Mitarbeiter in Teilzeit in verschiedenen Forschungsprojekten. Nach Abschluss seines Masterstudiums arbeitete er parallel zur Promotion als wissenschaftlicher Mitarbeiter in mehreren durch Drittmittel geförderten Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe Intelligent Mobile Systems Lab (IMSL) bei Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig.

Based on extensive experimental investigations within two buildings of the Dortmund University of Applied Sciences and Arts, Lategahn could show, that his localization system allows individuals to accurately navigate towards any given door within an indoor environment while relying on a relatively small number of pre-installed beacons.

Julian Lategahn successfully defended his dissertation in July 2018. The doctorate was carried out in cooperation with Prof. Dr.-Ing. Michael Gerke of the University of Hagen. The dissertation is available online, on the document server of the University of Hagen (DOI: 10.18445/20180824-220948-0).

Julian Lategahn studied Computer Science at Dortmund University of Applied Science and Arts, first a Diploma followed by a Masters. In parallel, he worked in different research projects, first as a student assistant and later as a part-time research assistant. After receiving his master's degree, alongside his dissertation, he worked as a research assistant on several third-party funded research projects in the Intelligent Mobile Systems Lab (IMSL) working group of Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig.



## **OLHA MIKHIEIEVA**

### **Doctor of Engineering (PhD), Diploma of Candidate of Science (Ukraine)**

Harmonisierung der Kompetenzen in den Teams internationaler Projektleiter in multikulturellen Umgebungen

Harmonization of competencies of international project managers' teams in multicultural environments

#### **PROMOTIONS-AUSSCHUSS**

- Prof. Dr. L.M. Hrynevych, Kiev  
National University of Construction and Architecture

#### **GUTACHTER**

- Prof. Dr. Sergey Bushuyev, Kiev  
National University of Construction and Architecture
- Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff, IDiAL,  
Fachhochschule Dortmund

#### **ATTESTATION BOARD**

- Prof. Dr. L.M. Hrynevych, Kiev  
National University of Construction and Architecture

#### **REVIEWERS**

- Prof. Dr. Sergey Bushuyev, Kiev  
National University of Construction and Architecture
- Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff, IDiAL,  
Fachhochschule Dortmund

Die Dissertation analysiert die relevanten Einflussfaktoren auf das Management internationaler Projektteams in multikulturellen Umgebungen. Die Arbeit in einem interkulturellen Team erfordert von den einzelnen Personen einen Umgang mit multiplen kulturellen Normen und Werten (ICB 4, 2015). In multikulturellen Umgebungen können zudem weitere Herausforderungen wie unterschiedliche Zeitzonen, technische Inkompatibilitäten oder Kommunikationsprobleme auftreten (Rothlauf, 2015). Zusätzlich werden internationale Projektteams durch wenig greifbare Elemente wie Vertrauen und Ängste, Mangel an Engagement und Pflichtgefühl sowie ungenügendes Teilen von Informationen beeinträchtigt (Lückmann und Färber, 2016).

Daher wurde eine Klassifikation internationaler Kommunikationsprobleme und -lösungsansätze entwickelt. Dabei wurde insbesondere eine Beschreibungsform für die persönliche und professionelle Entwicklung internationaler Projektleiter in multikulturellen Umgebungen erarbeitet, die eine lebenslange Perspektive im Sinne eines Life Cycle Model beinhaltet. Basierend auf diesem Entwicklungsmodell wurden die Entwicklungspfade formalisiert. Die Kernkompetenzen für internationale Projektleiter in multikulturellen Umgebungen wurden definiert. Die Harmonisierung und Formalisierung der Kompetenzen erfolgt mittels Ansätzen der Algebra und der Mengenlehre. Daraus entsteht ein Systemmodell zur Kompetenzharmonisierung unter Berücksichtigung der Entwicklungsdimensionen für internationale Projektleiter. In die Entwicklung des deskriptiven Modells zur Kompetenzharmonisierung sind Aspekte der Dynamik

In the thesis, factors that influence managing international project teams in multicultural environments were analysed. Working in an intercultural team implies that an individual may need to navigate multiple cultural and value norms (ICB 4, 2015). In multicultural environments, project teams face additional challenges such as differences in time-zones, technology compatibility, and communication (Rothlauf, 2015). Additionally, international project team work is affected by such intangible components as trust and fears, lack of engagement and commitment, and insufficient information sharing (Lückmann and Färber, 2016).

Classification of international communication issues and approaches to deal with those were developed. The notion of an international project manager's development in multicultural environments, in particular, in a life-long perspective; as well as a corresponding individual's life cycle was defined. Based on the model of an international project manager's development, the directions of his/her development were formalized. The key competencies of international project managers in the multicultural environment were defined. Approaches and dimensions for harmonization of different competencies of international project managers with application of the set theory and algebra were formalized. The system model of competencies' harmonization was developed, taking into account development dimensions of international project managers. The descriptive model of harmonization of competencies of international project managers' teams was developed based on the dynamics of project team development and

der Projektteamentwicklung und Faktoren der multikulturellen Umgebung eingeflossen. Dazu wurden die Methoden eines interkulturellen Kompetenzprofils und einer Competency Breakdown Structure (CBS) definiert. Das Konzept und Anwendungsfeld der Mission Breakdown Structure wurde um den Aspekt der Stakeholder-Einbindung erweitert.

Die Beiträge wurden schrittweise im Zuge der Begleitforschung im Projekt DAAD EuroPIM und im Konsortium der strategischen Partnerschaft EuroPIM entwickelt. Außerdem wurden die entwickelten Methoden und Modelle in 2017 in verschiedenen Formaten getestet, z.B. in Vorlesungen zur interkulturellen Kommunikation, Konferenzbeiträgen, kompetenzorientierten Evaluationen der Veranstaltungen und Module des EuroMPM sowie in interkulturellen Trainings für internationale Masterstudierende in multikulturellen Gruppen.

Die Forschungsergebnisse sollen einen Beitrag zu den Wissenschaftsgebieten des internationalen Projektmanagements, des Personalwesens, des Kommunikationsmanagements und des Stakeholder-Managements leisten.

Die Ergebnisse sind im Ausbildungsbetrieb der Projektmanagementbereiche an der Nationalen Universität für Architektur und Bauwesen, Kiew, und der Fachhochschule Dortmund implementiert worden.

factors of the multicultural environment. The methods of intercultural competency profile and competency breakdown structure were created. The application field of a mission breakdown structure in international projects was extended for stakeholders' engagement.

These contributions were developed gradually in the frame of the research process conducted within the DAAD EuroPIM Project and the EuroPIM Consortium. Moreover, the developed methods and models were tested during 2017 in different formats such as lectures on intercultural communication, presentations at research conferences, competency-based evaluations of the EuroMPM study programme and study events, and intercultural trainings for international master students who work in multicultural study groups.

The research results aim to contribute to the fields of managing international projects in multicultural environments, human resource management, communication management as well as stakeholder management.

The results of the research were implemented in the educational processes of the Project Management Department of Kyiv National University of Construction and Architecture and of the Dortmund University for Applied Sciences and Arts.







# MASTERSTUDIENGANG DIGITAL TRANSFORMATION

## MASTER'S PROGRAMME DIGITAL TRANSFORMATION

Mit dem Master Digital Transformation (MDT) hat IDiAL in 2018 ein akademisches Ausbildungsprogramm aufgelegt, das die Philosophie des Instituts zum digitalen Wandel in ein innovatives Lehr- und Kooperationsangebot umsetzt. Der Masterstudiengang mit dem Abschluss „Master of Science“ (M.Sc.) wird von Prof. Dr. Sabine Sachweh und Prof. Dr. Christian Reimann geleitet. Er ist in den Fachbereichen Informatik und Informationstechnik angesiedelt. Der Studiengang ist international und englischsprachig angelegt, er wendet sich aber insbesondere auch an deutschsprachige Studierende, die z.B. den Bachelorstudiengang Software- und Systemtechnik der Fachhochschule Dortmund abgeschlossen haben. Das Studium fokussiert sich auf die softwaretechnischen Aspekte der digitalen Transformation, befähigt die Studierenden aber in hohem Maße zur Arbeit in transdisziplinären Projektteams. Durch die interkulturellen Trainingsprogramme, Deutschkurse (für die englischsprachigen Studierenden) und andere Sprachkurse (für die deutschsprachigen Studierenden) sowie weitere Angebote im Bereich "transversal skills" werden neben den fachlichen Kompetenzen auch die persönlichen und sozialen Kompetenzen der Studierenden gefördert.

Ein charakteristisches Merkmal des Masters Digital Transformation ist das didaktische Modell mit einem hohen Anteil an Projekt- und Workshopformaten, so dass der übliche wöchentliche Stundenplanrhythmus durchbrochen wird. Dadurch wird der Studiengang auch für Berufstätige studierbar. Kennzeichnend ist zudem 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.

Der Master Digital Transformation ist 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 an Wahlpflichtangeboten, Veranstaltungen und Workshops der anderen Hochschulen teilnehmen und somit ihr Studium individuell gestalten.

In 2018 IDiAL launched the Master Digital Transformation (MDT), an academic training program that translates the philosophy of the Institute for Digital Transformation into an innovative teaching and cooperation program. The master's program with the degree "Master of Science" (M.Sc.) is supervised by Prof. Dr. med. Sabine Sachweh and Prof. Dr. med. Christian Reimann. He is based in the departments of computer science and information technology. The study program is international, in English, but it is also specifically aimed at German-speaking students, who completed the bachelor's degree in software and systems engineering at the University of Applied Science Dortmund. The program focuses on the software-technical aspects of digital transformation, but empowers students to a high degree to work in transdisciplinary project teams. The intercultural training programs, German courses (for English-speaking students) and other language courses (for German-speaking students) as well as other offers in the area of "transversal skills" will promote not only subject-specific competences but also personal and social competencies of students.

A characteristic feature of the Master Digital Transformation is the didactic model with a high proportion of project and workshop formats, breaking the usual weekly timetable rhythm. As a result, the course can also be studied by people in employment. Also characteristic is the international networking with exchange opportunities for students (in the third semester), teachers and teaching modules with European partner universities. In addition, teaching formats such as international conferences and summer schools complement the course structure, which in particular promotes the international competencies of students.

The Master Digital Transformation is part of the "Ruhr Master School" (RMS). The Ruhr Master School of Applied Engineering is a cooperation of the University of Bochum, the University of Applied Sciences Dortmund and the University of Westphalia in Gelsenkirchen. As part of the RMS, students can take part in elective courses, events and workshops of the other universities and thus organise their studies individually.



### Zulassung zum Studium

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

Hierbei ist es wichtig, dass die Bewerber bereits Kenntnisse über digitale Systeme sowie Softwarearchitekturen 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.

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.

### Inhalt des Studiums

In den ersten beiden Semestern befinden sich jeweils fünf Module, welche teilweise in Form wöchentlicher Lehrveranstaltungen, teilweise aber auch in Blockformaten stattfinden. Im ersten Semester sind alle fünf Module verpflichtend, im zweiten Semester gibt es neben vier Pflichtmodulen ein Wahlpflichtmodul. Anhand der semesterbegleitenden Gruppenarbeiten und Projekte wird den Studierenden der Einsatzbereich des erworbenen Fachwissens in der Praxis vermittelt. Aus der Beteiligung in den Projekten und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung am Ende des Semesters ergibt sich die Note des jeweiligen Moduls.

### Admission to Studies

Admission criteria include the completion of a diploma or bachelor's degree program in computer science, business informatics or information technology, or a comparable degree program with an overall grade of at least "good" (2.5).

It is important that applicants already have knowledge of digital systems as well as software architectures and modeling languages. Furthermore, the applicant must have sufficient knowledge of English, which he / she must prove by having passed a TOEFL-ITP test with at least 550 points or TOEFL-iBT test with at least 90 points, IELTS test with at least 6.5 points or a comparable test, all within 2 years of application.

Study can be started in the winter semester. The standard period of study, including all examinations, is four semesters with a total workload of 3600 hours (900 hours / semester), including the time required to complete the Master's thesis. Of these, a total of 48 semester hours per week (SWS) are accounted for by the attendance rate. A total of 120 credits must be earned under the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) to successfully complete the degree program. The following tables show the overall structure as well as the individual compulsory modules and elective modules.

### Content of the course

In each of the first two semesters, there are five modules, some of which take the form of weekly courses, but sometimes in block formats. In the first semester, all five modules are compulsory. In the second semester, there are four compulsory modules and one elective module. On the basis of the accompanying group work and projects in the semester, students are taught the application areas of the acquired specialist knowledge in practice. Participation in the projects and a written or oral examination at the end of the semester result in the grade for the respective module.

The module "Innovation Driven Software Engineering" introduces the students to modern, transdisciplinary development approaches for digital solutions (eg design thinking, agile methods) and trains the corresponding skills in real projects with companies.

## Mandatory Modules

Sem	Module Name	Hours	ECTS
1	Innovation Driven SE	4	6
	Software Architecture	4	6
	Digital Systems 1	4	6
	R&D Project Management	4	6
	Scientific & Transversal Skills 1	4	6
2	Usability Engineering	4	6
	Software-intensive Solutions	4	6
	Digital Systems 2	4	6
	Scientific & Transversal Skills 2	4	6
	Elective 1	4	6
3	Elective 2	4	6
	Elective 3	4	6
	R&D Thesis		18
4	Master Thesis		30

Das Modul „Innovation Driven Software Engineering“ führt die Studierenden an moderne, transdisziplinäre Entwicklungsansätze für digitale Lösungen heran (z.B. Design Thinking, agile Methoden) und trainiert die entsprechenden Fähigkeiten in realen Projekten mit Unternehmen.

Das Modul „Software Architecture“ behandelt vor allem den Aufbau von Cloud- bzw. Internet-of-Things (IoT)-Systemen. Der Schwerpunkt liegt auf dem Einsatz von Microservices, die auch den Schwerpunkt der aktuellen Lösungen des IDiAL bilden.

Mit den "Digital Systems 1" werden IoT-Devices und -Gateways behandelt, vor allem aus Sicht der Protokolle und Kommunikationsformate, aber auch vor dem Hintergrund der Datensicherheit (Security).

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.

Durch ein eigenes Modul "Scientific & Transversal Skills 1" besteht die Möglichkeit, fachliche Defizite aus dem Vorstudium aufzuholen, Angebote (z.B. eine Winter School) aus anderen Bereichen anzurechnen sowie vor allem im Bereich der Soft Skills (u.a. Sprachen) und der wissenschaftlichen Methodik gezielte Angebote zu wählen.

Im zweiten Semester wird mit dem Modul "Usability Engineering" der Mensch als Akteur in der digitalen Welt in den Fokus genommen und die Entwicklung technischer Systeme nach dem Paradigma des "User Centered Design" mit dem Menschen und für den Menschen vermittelt.

Das Modul "Software-intensive Solutions" baut den Bereich des Software Engineering weiter aus, indem Themen-

The module "Software Architecture" mainly deals with the development of cloud or Internet-of-Things (IoT) systems and focuses on the use of microservices, which are also the focus of current IDiAL solutions.

"Digital Systems 1" deals with IoT devices and gateways, especially from the point of view of protocols and communication formats, but also against the background of data security.

In addition to the subject-specific modules, in "R & D Project Management", students learn, among others, about multidisciplinary methods and tools for quality, configuration and risk management to enable them to manage innovative R & D projects.

Through its own "Scientific & Transversal Skills 1" module there is the possibility to catch up on technical deficits from previous degree, by taking up options (like a winter school) from other areas, as well as especially in the field of soft skills (including languages) and to choose offerings targeting scientific methodology.

In the second semester, the module "Usability Engineering" will focus on the human being as a player in the digital world and convey the development of technical systems according to the paradigm of "User Centered Design" with humans and for humans.

The module "Software-intensive Solutions" further expands the field of software engineering by addressing topics such as data analytics, databases or sensor-actuator systems.

With the "Digital Systems 2" the topics security and real time processing are treated more intensively, whereby the embedding into an overall architecture for intelligent technical systems forms the frame.

## Elective Modules

Elective 1,2,3	Hours	ECTS
Software Engineering Project	4	6
Requirements Engineering	4	6
Human Centered Digitalization	4	6
Formal Methods	4	6
Information Processing and Data Analytics	4	6
Research Seminar	4	6
Digital Business Ecosystems	4	6
Managing Digital Change	4	6
Smart Home & Smart Building & Smart City	4	6
IoT & Edge Computing	4	6

gebiete wie Data Analytics, Datenbanken oder auch Sensor-Aktor-Systeme behandelt werden.

Mit den "Digital Systems 2" werden die Themenkomplexe Security und Real Time Processing intensiver behandelt, wobei die Einbettung in eine Gesamtarchitektur für intelligenten technischen Systeme den Rahmen bildet.

Das Modul "Scientific & Transversal Skills 2" fokussiert sich auf die Persönlichkeitsentwicklung und auf betriebswirtschaftliche Themen. Zudem besteht die Gelegenheit, sich im Bereich der wissenschaftlichen Methodik weiter zu vertiefen.

Im Studiengang sind drei 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 2018/19 wurden aus mehr als 350 Bewerbern 15 Studierende aus 6 verschiedenen Ländern im Master Digital Transformation eingeschrieben.

The module "Scientific & Transversal Skills 2" focuses on personality development and business topics. There is also the opportunity to deepen the scientific methodology.

There are three compulsory optional modules in the degree program, which students can choose from the elective module catalog in the second or third semester. Table 2 shows the currently available modules. The compulsory elective modules enable students to deepen their knowledge in one or more established areas of research.

The third semester can also be used for a semester abroad. The student can specialise in further areas at one of our above named partner universities. The two modules "Research Project" and "Research Seminar" allow students to prepare for the Master's thesis. These are either conducted externally in a company or internally in a current research project at the University of Applied Sciences.

### Current numbers

In the winter semester of 2018/19, 15 students from 6 different countries were enrolled in Master Digital Transformation from more than 350 applicants.

# MASTERSTUDIENGANG EMBEDDED SYSTEMS FOR MECHATRONICS

## MASTER'S PROGRAMME EMBEDDED SYSTEMS FOR MECHATRONICS

Der englischsprachige Master Embedded Systems for Mechatronics (ESM) wird durch 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 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 universities in an easy and direct way and enables them to construct their studies based on their personal interests and skills.

## Zulassung zum Studium

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

Der Master 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 ergänzen diesen Studiengang. Anhand der semesterbegleitenden Gruppenarbeiten und Projekte wird den Studierenden der Einsatzbereich des erworbenen Fachwissens in der Praxis vermittelt. 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 „Mathematics for Signals & Controls“ befähigt Studierende zur Anwendung der für die Signalverarbeitung und Regelungstechnik spezifischen Methoden der höheren Mathematik.

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

## 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 e-learning 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 "Mathematics for Signals & Controls" module enables students to apply the methods of higher mathematics needed for signal processing and control theory.

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 multidisciplinary 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.

## Mandatory Modules

Sem	Module Name	Hours	ECTS
1	Mathematics for Signals & Controls (MOD1-01)	4	6
	Distributed and Parallel Systems (MOD1-02)	4	6
	Embedded Software Engineering (MOD1-03)	4	6
	Requirements Engineering (MOD1-04)	4	6
	Introduction to Embedded Systems Design (MOD1-05)	4	6
2	Mechatronic Systems Engineering (MOD2-01)	4	6
	Microelectronics & HW/SW Codesign (MOD2-02)	4	6
	R&D Project Management (MOD2-03)	4	6
	Signals & Control Systems 1 (MOD2-04)	4	6
	Elective 1	4	6
3	Elective 2	4	6
	Elective 3	4	6
	Research Project (Thesis) (MOD3-03)		18
4	Master Thesis		30

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 Modeling 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 (Programmierung, Elektrotechnik, Modellierungstechniken, u.a. UML) einzuführen sowie Soft Skills Qualifikationen wie z.B. Sprachen und interkulturelle Kompetenzen zu vermitteln.

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.

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.

"Introduction to Embedded System Design" (IESD) serves to introduce the students to general topics of embedded systems design, like programming, electrical engineering, modelling techniques (for example UML). Furthermore, soft skills like languages and intercultural competencies are taught.

"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 risc management to enable leadership of innovative R&D projects.

"Signals & Control Systems 1" delivers competency in model based design of embedded signal processing and filter systems. Furthermore, it gives students the opportunity to develop control technology for mechatronic systems using model based methods.

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



## Elective Modules

Elective 1,2,3	Hours	ECTS
Automotive Systems (MOD-E10)	4	6
Computer Vision (MOD-E06)	4	6
Signals & Control Systems 2 (MOD-E07)	4	6
Formal Methods in Mechatronics (MOD-E08)	4	6
System on Chip Design (MOD-E09)	4	6
Hardware Engineering Project (MOD-E0X)	4	6
Research Seminar (S)	4	6
Biomedical Systems (MOD-E02)	4	6
Applied Embedded Systems (MOD-E01)	4	6
SW Architectures for Embedded and Mechatronic Systems (MOD-E03)	4	6
Signals and Systems for Automated Driving (MOD-E04)	4	6
IoT & Edge Computing (MOD-E05)	4	6

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 „Signals & Control Systems 1“ liefert die Kompetenzen zum modellbasierten Entwurf und Design von eingebetteten Signalverarbeitungssystemen und Filtern. Es ermöglicht es den Studierenden zudem, mit modellbasierten Methoden Regelungstechnik für mechatronische Systeme zu entwickeln.

Im Studiengang sind drei 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.

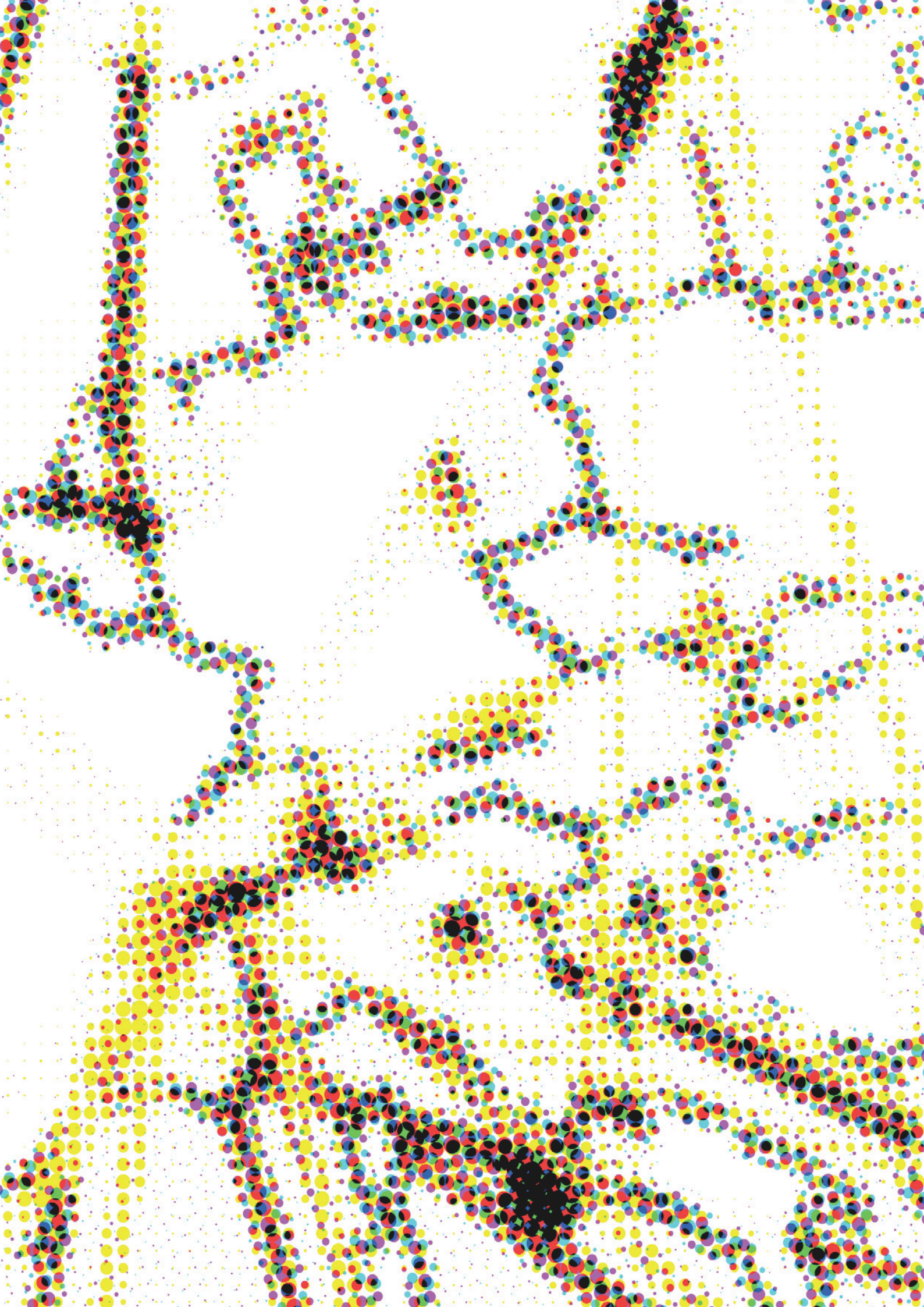
### Aktuelle Zahlen

Im Winter Semester 2018/19 wurden aus mehr als 1300 Bewerbern 23 Studierende aus 10 verschiedenen Ländern im Master ESM eingeschrieben. Mehrere Austauschstudierende von der Partnerhochschulen waren in Dortmund.

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 2018/19, out of more than 1300 applications, 23 students from 10 different countries were registered for the Masters ESM. Several Erasmus exchange students from our partner universities came to Dortmund.





**ÖFFENTLICHKEIT**  
PUBLIC

# PUBLIKATIONEN

## PUBLICATIONS

**ALDAGHAMIN, A.; SLEIBI, N.; REIMANN, C.:** Gamification of Agile Project Management for Software Development Projects, Proceedings of the 1st International Conference on Research and Education in Project Management – REPM 2018, Editors: Jose Ramón Otegi, Nerea Toledo and Ianire Taboada, Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), ISBN-13: 978-84-697-9972-7, Bilbao, Spain, 2018

**ANJUM, S.K.; WOLFF, C.:** Quality Management and Standards Compliance for Agile Development of Automotive Software, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2018, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-061284-8, Dortmund, 2018

**BEREZHNA, A.; WOLFF, C.:** Key Success Factors in IT Project Management, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2018, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-061284-8, Dortmund, 2018

**BLEJA J.:** Nachhaltige Geschäftsmodelle als Grundlage zur erfolgreichen Etablierung von AAL-Technologien, In: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, Band 51, p. 49., 2018

**BLEJA, J.; GROSSMANN, U.; HORSTER, B.; ROSS, A.; LÖHRKE, E.; RÖHRIG, CH.; OELKER, J.; CELIK, A.; HORMANN, R.:** IoT-Systems of the AAL-Sector: Application, Business Model, Data Privacy, In: Dependable IoT for Human and Industry: Modeling, Architecting, Implementation (V. Kharchenko, A. Kor and A. Rucinski, Eds.), River Publishers, Aalborg, Denmark, 2018

**BLEJA, J.; GROSSMANN, U.; LANGER, H.:** Szenarienanalyse zur Abschätzung potenzieller Nutzergruppen im Projekt Smart Service Po-  
wer, In: Active Assisted Living Wissenschaftskongress – Tagungsband, p. 94-95, Karlsruhe, Deutschland, 2018

**BLEJA, J.; GROSSMANN, U.; LANGER, H.:** A Collaborative System Business Model for Ambient Assisted Living Systems, In: Proceedings of the 4th IEEE International Symposium on Wireless Systems within the Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS-SWS 2018), Lviv, Ukraine, 2018

**CELIK, A.; HORMANN, R.; OELKER, J.; RÖHRIG, C.:** Hierarchische Algorithmen in ambienten Systemen, Tagungsband - Active Assisted Living - Wissenschaftskongress 2018, Karlsruhe, Deutschland, 2018

**DEITELHOFF, F.:** Asynchronous gaze sharing: towards a dynamic help system to support learners during program comprehension. In ETRA 2018 ACM Symposium on Eye Tracking Research & Applications, 70:1-70:3, ACM, New York, NY, USA, DOI: <https://doi.org/10.1145/3204493.3207421>, 2018

**DEITELHOFF, F.; HARRER, A.:** Towards a Dynamic Help System: Support of Learners During Programming Tasks Based Upon Historical Eye-Tracking Data. In 2018 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). IEEE, pp. 77-78, DOI: <https://doi.org/10.1109/ICALT.2018.00042>, 2018

**DIEPENBROCK, A.; SACHWEH, S.:** Ein konzeptionelles Rahmenwerk für die Integration Digitaler Souveränität in Softwarearchitekturen. In: Datenschutz und Datensicherheit - DuD 42 (2018), May, Nr. 5, pp. 281-285. <http://dx.doi.org/10.1007/s11623-018-0941-1>. DOI 10.1007/ s11623-018-0941-1. ISSN 1862-2607

**DIEPENBROCK, A.; SORGALLA, J.; SACHWEH, S.:** Partizipative Technikentwicklung - Methodik und Umsetzungsbeispiele. Fachhochschule Dortmund, <https://fh.do/qn-handbuch4>. - ISBN 978-3-9820154-8-4, 2018

**DITTRICH, F.; WOLFF, C.:** Praxisintegration im Hochschulstudium – das Modell der Fachhochschule (appeared in Chinese), in: Application-Oriented Higher Education Research (AOHER), Vol. 3, Nr. 2, ISSN 2096-2045/CN 34-1326/G4, Hefei, Anhui, P.R. China, 2018

**FRUHNER, D.; KLINGEBIEL, K.; PAWLIKOWSKI, K.; TOTH, M.:** Impacts of the digitalised car on logistics. In: Proceedings of the 25th Annual EurOMA Conference, Juni 24-26, Budapest, Ungarn, 2018

**GRIMM, D.; HIRSCH, M.; BAB, S.:** Supply chain planning: approach for automatic selection of coordination mechanism based on changing relations, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2018, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-061284-8, Dortmund, 2018

**GROSCHKE, A.; IGEL, B.; SPINCZYK, O.:** Exploiting Modular Language Extensions in Legacy C Code: An Automotive Case Study. In: Modellierung 2018 (I. Schaefer, D. Karagiannis, A. Vogelsang, D. Méndez and C. Seidl (Eds.)), pp. 103-118, Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., 2018

**HESS, D.; RÖHRIG, C.:** Pose Estimation of Mobile Robots with Quantized Measurements using EFIR Filtering: Experimental comparison with the EKF, Proceedings of the 50th International Symposium on Robotics (ISR 2018), Munich, Germany, 2018

**HÖTTGER, R.:** Eclipse Kuksa: An open Ecosystem for Connected Vehicles. EclipseCon France 2018: Interview, Research Corner, and Pitch Session Talk, 13–15. June 2018. Available at <http://eclip.se/eg>

**HÖTTGER, R.:** Why Open Source is Driving the Future Connected Vehicle. Mobility in a Globalised World Conference 2018, Mühlheim, Germany, 2018

**HÖTTGER, R.:** Eclipse Kuksa - Programmierung von Cloud Services und Fahrzeug Applikationen leicht gemacht. Eclipse DemoCamps 2018, Regensburg, 2018

**HÖTTGER, R.; ÖZCELIKÖRS, M.; HEISIG, P.; KRAWCZYK, L.; CUADRA, P.; WOLFF, C.:** Combining Eclipse IoT Technologies for a RPI3-Rover along with Eclipse Kuksa, in Combined Proceedings of the Workshops of the German Software Engineering Conference 2018 (SE 2018), pp. 101-106, 2018. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2066/>

**HÖTTGER, R.; RAWALD, T.:** Eclipse Kuksa - Developing an Open Source Connected Vehicle Ecosystem. EclipseCon France 2018: Regular talk, 13. June 2018. Available at <http://eclip.se/eh>

**HÖTTGER, R.; TESSMER, J.:** 1st Workshop on Software Engineering for Applied Embedded Real-Time Systems (SEERTS). In Software Engineering und Software Management 2018, volume P-279, pages 43–45. Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 5–9. March 2018

**JAHN, U.; WOLFF, C.; SCHULZ, P.:** Design of an Operator-Controller Based Distributed Robotic System, 24th International Conference on Information and Software Technologies (ICIST 2018), pp. 59-70, Springer CCIS920, Vilnius, Lithuania, 2018

**KAMSTIES, E.; HORKOFF, J.; DALPIAZ, F.:** Requirements Engineering: Foundation for Software Quality - 24th International Working Conference, REFSQ 2018, Utrecht, The Netherlands, March 19-22, 2018, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 10753, Springer, ISBN 978-3-319-77242-4, 2018

**KHIMCHENKO, I.; SCHULZ, P.:** Trends in modeling and simulation of sensors, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2018, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-061284-8, Dortmund, 2018

**KNEER, F.:** Environment Modeling for Complex, Dynamic and Distributed Systems, Joint Proceedings of REFSQ-2018 Workshops, Doctoral Symposium, Live Studies Track, and Poster Track co-located with the 24th International Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2018), Utrecht, The Netherlands, 2018

**KNEER, F.; KAMSTIES, E.:** Anforderungsanalyse für intelligente technische Systeme, Innovationstag Digitalisierung NRW 2018 - ID@NRW 2018, Köln, Germany, 2018

**KNEER, F.; KAMSTIES, E.; SCHMID, K.:** Umgebungsmodellierung im Wandel der Zeit - Rückblick und kritischer Ausblick, Softwaretechnik-Trends, Vol. 38, Issue 1, p. 33-34, Kaiserslautern, Germany, 2018

**KOROTUNOV, S.; TABUNSHCHYK, G.; WOLFF, C.:** Analysis of the Existing Architectures and Modeling Methods of the Cyber-Physical Systems for Smart Grids (appeared in Ukrainian). Electrical & Computer Systems: Theory and Practice (ELTECS 2018), No. 00, ISSN 2221-3805, Odessa, Ukraine, 2018

**KOROTUNOV, S.; TABUNSHCHYK, G.; WOLFF, C.:** Cyber-Physical Systems Architectures and Modeling Methods Analysis for Smart Grids, IEEE CSIT 2018, pp. 181-186, Lviv, Ukraine, 2018

**KOVALCHUK, M.; WOLFF, C.; SACHENKO, A.:** Managing a Project of Real-Time Face Recognition System Development Using the Agile Methodology, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2018, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-061284-8, Dortmund, 2018

**MEYER, D.; KRAKAU, J.; FRUHNER, D.:** Comparison of the Product Structure of the Conventional and Digitalised Car. In: Proceedings of the 9th International Research Conference, Juni 29-30, Dortmund, 2018

**MIKHIEIEVA, O.; WOLFF, C.:** Competencies for Managing the Digital Transformation for the Setup of a Master Programme, Proceedings of the 1st International Conference on Research and Education in Project Management – REPM 2018, Editors: Jose Ramón Otegi, Nerea Toledo and Ianire Taboada, Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), ISBN-13: 978-84-697-9972-7, Bilbao, Spain, 2018

**NUSEIBAH, A.; SAHA, T.; OTEGI OLASO, J.R.; WOLFF, C.:** Multi-dimensional Framework for Categorization of Collaborative Research Projects, Proceedings of the 1st International Conference on Research and Education in Project Management – REPM 2018, Editors: Jose Ramón Otegi, Nerea Toledo and Ianire Taboada, Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), ISBN-13: 978-84-697-9972-7, Bilbao, Spain, 2018

**PAWLIKOWSKI, K.; TOTH, M.; FRUHNER, D.; KLINGEBIEL, K.:** How electrified car concepts effect automotive logistics. In: Proceedings of the 25th Annual EurOMA Conference, Juni 24-26, Budapest, Ungarn, 2018

**PÜSCHE, A.; BOTHE, D.; NIEMEYER, M.; SACHWEH, S.; POHLMANN, N.; KUNOLD, I.:** Concept of Smart Building Cyber-physical Systems Including Tamper Resistant Endpoints. In: Proceedings of the International IEEE Conference and Workshop in Obuda on Electrical and Power Engineering, Budapest, Hungary, 2018

**PÜSCHE, A.; BOTHE, D.; SACHWEH, S.; POHLMANN, N.:** Concept of a Life-Cycle Management with Tamper Resistant Distributed Cyber-Physical Systems. In: Smart Energy 2018, Dortmund, 2018

**RADEMACHER, F. ; SORGALLA, J. ; SACHWEH, S.:** Challenges of Domain-Driven Microservice Design: A Model-Driven Perspective. In: IEEE Software 35 (2018), May, Nr. 3, pp. 36-43. <http://dx.doi.org/10.1109/MS.2018.2141028>. DOI 10.1109/MS.2018.2141028. ISSN 0740-7459, 2018

**RADEMACHER, F.; SORGALLA, J.; WIZENTY, P. N.; SACHWEH, S.; ZÜNDORF, A.:** Microservice Architecture and Model-driven Development: Yet Singles, Soon Married (?). In: Proceedings of the Second International Workshop on Microservices: Agile and DevOps Experience (MADE), ACM, 2018

**SAHA, T; NUSEIBAH, A.:** Analysis of the Relevance of Contextual Factors While Selecting the PM Approach, Proceedings of the 1st International Conference on Research and Education in Project Management – REPM 2018, Editors: Jose Ramón Otegi, Nerea Toledo and Ianire Taboada, Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), ISBN-13: 978-84-697-9972-7, Bilbao, Spain, 2018

**SCHLÖSSER, CH.; CEDLI, L.; SCHRÖDER, B.; KIENLE, A.:** Beyond Gaze Cursor - Exploring Information-Based Gaze Sharing In Chat. In COGAIN '18: Workshop on Communication by Gaze Interaction, June 14–17, 2018, Warsaw, Poland. ACM, New York, NY, USA, 2018

**SCHLÖSSER, CH.:** Towards Concise Gaze Sharing. In ETRA 2018 ACM Symposium on Eye Tracking Research and Applications, 78:1-78:3, ACM, New York, NY, USA, DOI <https://doi.org/10.1145/3204493.3207416>, 2018

**SCHLÖSSER, CH.; HARRER, A.; KIENLE, A.:** Supporting Dyadic Chat Communication with Eye Tracking Based Reading Awareness. In 2018 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). IEEE, pp. 149–151, DOI: <https://doi.org/10.1109/ICALT.2018.00042>, 2018

**SLEIBI, N.;** Tendyra, P.: Investigating challenges in the communication for interconnecting test-laboratories through the IoT, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2018, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-061284-8, Dortmund, 2018

**SORGALLA, J.; FLECK, J.; SACHWEH, S.:** ARGI: Augmented Reality for Gesture-based Interaction in Variable Smart Environments. In: Proceedings of the 13th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications - Volume 2: HU-CAPP, INSTICC, SciTePress, pp. 102-107, ISBN 978-989-758-288-2, 2018

**SORGALLA, J.; RADEMACHER, F.; WIZENTY, P. N.; SACHWEH, S.; ZÜNDORF, A.:** Collaborative Model-Driven Software Engineering and Microservice Architecture: A Perfect Match? In: Proceedings of the Second International Workshop on Microservices: Agile and DevOps Experience (MADE), ACM, 2018

**SORGALLA, J.; WIZENTY, P. N.; RADEMACHER, F.; SACHWEH, S.; ZÜNDORF, A.:** AjiL: Enabling Model-driven Microservice Development. In: Proceedings of the 12th European Conference on Software Architecture: Companion Proceedings. New York, NY, USA : ACM, (ECSA '18). ISBN 978-1-4503-6483-6, 1:1-1:4, 2018

**SORGALLA, J.; WIZENTY, P. N.; RADEMACHER, F.; SACHWEH, S.:** On Collaborative Model-driven Development of Microservices. In: Proceedings of the Third International Workshop on Microservices: Science and Engineering (MSE), 2018

**STAMPA, M.; MÜLLER, M.; HESS, D.; RÖHRIG, C.:** Semi-automatic Calibration of UWB Range Measurements for an Autonomous Mobile Robot, Proceedings of the 50th International Symposium on Robotics (ISR 2018), Munich, Germany, 2018

**TENDYRA, P.; HÖTTGER, R.; KAMSTIES, E.:** Over-The-Air Update Compliant Device Management Approaches For Automotive Systems, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2018, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-061284-8, Dortmund, 2018

**WIZENTY, P. N.; RADEMACHER, F.; SORGALLA, J.; SACHWEH, S.:** Design and Implementation of a Remote Care Application Based on Microservice Architecture. In: Proceedings of the Third International Workshop on Microservices: Science and Engineering (MSE), 2018

**WOJTOK, A.; BAB, S.; HIRSCH, M.:** Adaptive learning in virtual reality: current state and new approach, Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2018, Eds. Carsten Wolff, Christian Reimann, ISBN 978-3-00-061284-8, Dortmund, 2018

**WOLFF, C.:** Internationalität in den Technikwissenschaften - Berufsfeldorientierung in Studieninhalten und -formaten. Internationalisierung der Curricula in den MINT-Fächern (ICM 2018), W. Bertelsmann Verlag (wbv), pp. 99-116, Berlin, 2018

**WOLFF, C.; KNIRR, M.; PRIEBE, K.-P.; SCHULZ, P.; STRUMBERG, J.:** A Layered Software Architecture for a Flexible and Smart Organic Rankine Cycle (ORC) Turbine – Solutions and Case Study, Journal of Information Technology and Control, Vol. 47 / No. 2 / 2018, pp. 349-362, Kaunas, Lithuania, 2018

**WOLFF, C.; LIPPMANN, T.; JAHN, U.:** Holistic Systems Engineering Methodology for Intelligent Energy Systems – with a Case Study from “ruhrvalley”, Chapter 15, in: Dependable IoT for Human and Industry: Modeling, Architecting, Implementation (V. Kharchenko, A. Kor and A. Rucinski, Eds.), River Publishers, Aalborg, Denmark, 2018

**WOLFF, C.; MIKHIEIEVA, O.; NUSEIBAH, A.:** Competences and the Digital Transformation, Project Management and Engineering Research: AEIPRO 2018, Ayuso Muñoz at al., Lecture Notes in Management and Industrial Engineering, Springer, 2018

**WOLFF, C.; NUSEIBAH, A.:** Application Enablement Providers in the Internet of Things, 4th IEEE International Symposium on Wireless Systems within the International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS-SWS 2018), Lviv, Ukraine, 2018

# VERANSTALTUNGEN 2018

## EVENTS 2018

### JANUARY

24, 2018

"kostbare Netzwerke" Forschungsmesse  
"kostbar" networking and research fare

### FEBRUARY

22-24, 2018

Session bei der REPM Konferenz, Bilbao  
Session at REPM conference, Bilbao

### MARCH

1-2, 2018

ITEA Review Meeting Oulu (Finnland)  
ITEA Review Meeting Oulu (Finnland)

1, 2018

ID@NRW2018 Innovation Day GI NRW  
ID@NRW2018 Innovation Day GI NRW

5-9, 2018

Workshop on Software Engineering for  
Applied Embedded Real-Time Systems  
(SEERTS2018), Organisation  
Workshop on Software Engineering for  
Applied Embedded Real-Time Systems  
(SEERTS2018), Organizer

12-16, 2018

Internationale Woche KU Leuven  
International Week KU Leuven

19-22, 2018

Requirements Engineering: Foundation for  
Software Quality (REFSQ2018 Conference),  
Conference Chair  
Requirements Engineering: Foundation for  
Software Quality (REFSQ2018 Conference),  
Conference Chair

### APRIL

16, 2018

Konsultationen zu den "Europäischen  
Universitäten", Brüssel  
Consultations on "European Universities"  
in Brussels

26, 2018

Tagung Smart City Allianz Dortmund  
Smart City Alliance Dortmund Conference

### MAY

3, 2018

ruhrvalley: BMBF/VDI Besuch und  
GeoSmaGriR Tagung  
ruhrvalley: BMBF/VDI visit and  
GeoSmaGriR meeting

9, 2018

Forschungsfrühstück, Dortmund  
Science Breakfast, Dortmund

24, 2018

VDI Themenabend: Smart Home im Alter  
VDI evening talk: smart home for the ageing  
society

28, 2018

Transferkonferenz QuartiersNETZ  
Transfer Conference QuartiersNETZ

### JUNE

12-15, 2018

IDiAL auf der CeBIT  
IDiAL participating in CeBIT

18, 2018

convention@ruhrvalley  
convention@ruhrvalley

29-30, 2018

Dortmund International Research  
Conference (IRC)  
Dortmund International Research  
Conference (IRC)



# OCTOBER

**4-6, 2018**

Session bei der ICIST Konferenz, Vilnius  
Session at ICIST conference, Vilnius

**9, 2018**

QuartiersNETZ-Übergabekonferenz  
QuartiersNETZ handover conference

**8-10, 2018**

ESME summer school, Oulu  
ESME summer school, Oulu

# JULY

**2-6, 2018**

Dortmund International Summer School  
Dortmund International Summer School

# SEPTEMBER

**3-5, 2018**

ITEA3 PO days, Präsentation von OpenCoVe, Stockholm  
ITEA3 PO days, presentation of OpenCoVe, Stockholm

**3-7, 2018**

TOGAF Workshop, KU Leuven  
TOGAF Workshop, KU Leuven

**12-15, 2018**

Open Source Firmware Conference  
Open Source Firmware Conference

**28, 2018**

WissensNacht Ruhr  
ScienceNight Ruhr

# NOVEMBER

**5-9, 2018**

Digitale Woche Dortmund, IoT Rover Hackathon  
Digital Week Dortmund, IoT Rover Hackathon

**8-9, 2018**

Smart Energy Konferenz, Dortmund  
Smart Energy Conference, Dortmund

**9, 2018**

Sabine Sachweh Mitglied in der Jury des diwodo sol.IT-award  
Sabine Sachweh jury member diwodo sol. IT-award

**19-23, 2018**

Winterschool, DAAD EuroPIM, IDiAL, ruhrvalley, Dortmund  
Winterschool, DAAD EuroPIM, IDiAL, ruhrvalley, Dortmund

**23, 2018**

Forschungsstag Fachbereich Informatik  
Research Day Faculty of Computer Science

# DECEMBER

**5-8, 2018**

Workshop "Managing the Digital Transformation", Dortmund  
Workshop "Managing the Digital Transformation", Dortmund

**18, 2018**

Akkreditierungsbegehung Master Digital Transformation  
accreditation audit Master Digital Transformation

# 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:

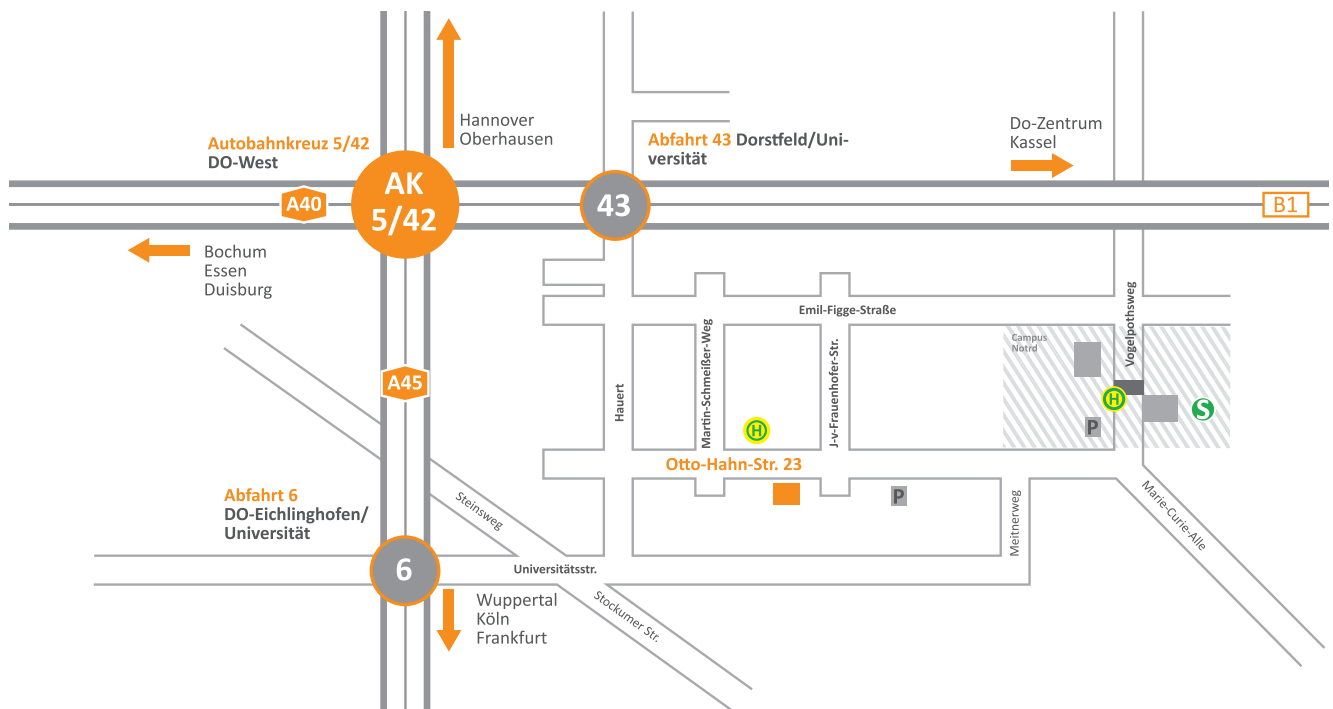
Take the A40/B1/A44 to exit Dortmund-Dorstfeld/Universität. Turn right at the traffic light on the "Hauert". Continue on "Hauert" and turn right on "Otto-Hahn-Straße" at the third traffic light. The building of Fachhochschule Dortmund is located on the right hand side, close to the next junction.

### 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.)

### 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)

### FACHHOCHSCHULE DORTMUND

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

# 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.-Ing. Christof Röhrig  
Sprecher / Speaker  
Otto-Hahn-Str. 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-8100  
E-Mail: christof.roehrig@fh-dortmund.de

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112-6760  
E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de

### REDAKTION & KOORDINATION

#### EDITOR & COORDINATION

Carsten Wolff  
Emine Bilek  
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

Dr.-Ing. Emine Bilek  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 (0231) 9112 9672  
E-Mail: emine.bilek@fh-dortmund.de



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

### REALISIERUNG UND HERSTELLUNG

#### REALIZATION AND PRODUCTION

Matthias Smukal  
Carsten Wolff  
Emine Bilek

### BERICHTSZEITRAUM

#### PERIOD OF REVIEW

1. Januar bis 31. Dezember 2018  
1 January until 31 December 2018

### DRUCKEREI

#### PRINTING HOUSE

Koffler DruckManagement GmbH  
Alter Hellweg 111  
44379 Dortmund

### BILDNACHWEISE

#### PICTURE CREDITS

Umschlag / Book cover: © Fachhochschule Dortmund |  
Mike Henning  
Seiten / Pages: 9, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,  
26, 27, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 53, 57, 59, 71, 73, 76, 77,  
78, 83, 99: © Fachhochschule Dortmund  
Seiten / Pages: 12: © Bundesministerium des Innern,  
für Bau und Heimat (BMI)  
Seiten / Pages: 28,29: © pixabay.com/startup-849804  
Seiten / Pages: 47: © © Fachhochschule Dortmund | Arne  
Pöhnert  
Seiten / Pages: 67: © pixabay.com/hong-kong-864884  
Seiten / Pages: 69: © Feuerwehr Dortmund | Sylvia Pratzler  
Seiten / Pages: 74, 75: © pixabay.com/conference-  
2705706  
Seiten / Pages: 80, 81: © pixabay.com/computer-1185637  
Seiten / Pages: 90, 91: © pixabay.com/world-1264062  
Seiten / Pages: 96, 97: © pixabay.com/soap-bub-  
bles-1104635  
Seiten / Pages: 37,55: © Robert Bosch GmbH  
Seiten / Pages: 41: © Fraunhofer-Institut für Materialfluss  
und Logistik IML

### © 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  
unzulässig.

### © FACHHOCHSCHULE DORTMUND IDiAL – INSTITUTE FOR THE DIGITAL TRANSFORMA- TION 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